

**Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Kombinasi Tombol  
Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino  
*Bluetooth***



**RIMA PUJI JULIANDARI**

**5215110426**

**Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO-FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2015**

## ABSTRAK

**RIMA PUJI JULIANDARI, SISTEM PENGAMAN SEPEDA MOTOR DENGAN KOMBINASI TOMBOL MENGGUNAKAN TEKNOLOGI ANDROID BERBASIS ARDUINO BLUETOOTH.** Skripsi, Jakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, 2015. Dosen Pembimbing Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T. dan Efri Sandi, M.T.

Sistem pengaman ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk merancang dan membuat alat pengaman kendaraan bermotor yang dibuat menggunakan Arduino UNO, *bluetooth* HC-05, dan memanfaatkan Android sebagai kontrol sistem keamanan. Penelitian ini dilakukan pada lingkungan kampus Universitas Negeri Jakarta.

Penelitian ini dilakukan dengan metode R dan D (*Research and Development*) yang meliputi perencanaan sistem pengaman sepeda motor, perancangan sistem pengaman sepeda motor, pembuatan sistem pengaman sepeda motor, implementasi sistem pengaman sepeda motor pada sepeda motor dan pengujian sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan koneksi Bluetooth menggunakan teknologi android berbasis Arduino bluetooth, sistem pengaman yang dilakukan dengan pembuatan pengaman sepeda motor dengan perangkat masukan (*input device*) berupa koneksi bluetooth, pengiriman tombol dari android, pengiriman tombol dari fisik motor. Perangkat keluaran (*output device*) berupa alarm buzzer dan koil untuk stater motor. Cara kerja sistem pengaman sepeda motor mengamankan sepeda motor dengan menghubungkan *bluetooth* dan metode *input* data di android terlebih dahulu dan menyamakan *input* tersebut di tombol fisik sepeda motor, sehingga kode yang benar akan menghidupkan motor dan kode yang salah akan memicu alarm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pengaman sepeda motor layak digunakan sebagai pengaman kendaraan roda dua, penelitian diperoleh hasil bahwa android dapat mengontrol sistem pengaman ketika ponsel yang sudah terhubung oleh modul HC-05 dan mengirimkan kode ke arduino sebagai *input* dan menyamakan dengan *input* dari tombol fisik sepeda motor, sebagai pengaman tambahan bila tidak membawa *handphone* android maka dibuat kombinasi tombol manual menggunakan dip *switch*.

**Kata Kunci :** Pengaman, Arduino, Android

## **ABSTRACT**

**RIMA PUJI JULIANDARI, MOTORCYCLE SAFETY SYSTEM WITH COMBINED BUTTON USING BLUETOOTH TECHNOLOGY ANDROID BASED ARDUINO.** Thesis, Jakarta, Electronics Engineering Education Program, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Jakarta, 2015. Supervisor Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T. and Efri Password, M.T.

This safety system is a research that aims to design and make of motorcycle safety device made using the Arduino UNO, bluetooth HC-05, and using Android's advantage as a security system control. This research was conducted at the campus of State University of Jakarta.

This research was conducted using the R&D (Research and Development), which includes the planning of security systems of motorcycles, the design of safety systems of motorcycles, manufacturing security systems of motorcycles, implementation of security systems motorcycle on the motorcycle and testing of the safety system of motorcycles with the key combination using a Bluetooth connection using android technology based Arduino Bluetooth, a safety system which is done by making safety a motorcycle with an input device in the form of a Bluetooth connection, sending the key of android, Sending the physical of the motor button. The output device is in the form of an alarm buzzer and coils for starter motors. The workings of motorcycle safety system securing the motorcycle by connecting bluetooth and data input method in android advance and equalize the input in the physical buttons motorcycles, so that the correct code will turn the motor and the wrong code will trigger the alarm.

The results showed that the security system of motorcycles fit for use as a safety two-wheeled vehicles, the study showed that the android can control the security system when the phone is already connected by the module HC-05 and send the code to arduino as input and equate with the input of motorcycle's physical buttons, for additional security when not carrying android phone then made a manually system using the key combination of dip switches.

**Keywords :** Safety , Arduino , Android

### LEMBAR PENGESAHAN

Nama Dosen

Tanda Tangan

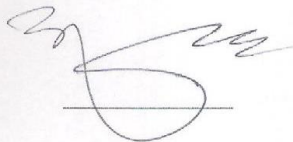
Tanggal

Drs. Pitoyo Yuliatmojo, MT  
( Dosen Pembimbing I )



14/11/2016

Efri Sandi, S.Pd. M.T  
( Dosen Pembimbing II )



13/11/2016

### LEMBAR PANITIA UJIAN SIDANG

Nama Dosen

Tanda Tangan

Tanggal

Drs. Wisnu Djatmiko, MT  
( Ketua Penguji )



13/11/2016

Muhammad Yusro, S.Pd. MT  
( Dosen Penguji )



6/11/2016

Drs. Mufti Ma'sum, M.Pd  
( Dosen Ahli )



5/11/2016

## **HALAMAN PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, yaitu dalam lingkungan Universitas Negeri Jakarta
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, November 2015  
Yang membuat pernyataan

Rima Puji Juliandari  
NIM 5215110426

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis sampaikan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala Karunia dan Rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, akan sangat sulit bagi saya untuk menyusun skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Bapak Drs.Pitoyo Yuliatmojo, M.T selaku ketua program studi pendidikan teknik elektronika. dan selaku dosen pembimbing I
- (2) Bapak Eferi Sandi, M.T selaku dosen pembimbing II
- (3) Bapak Prasetyo Wibowo, MT selaku pembimbing akademik
- (4) Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan kasih sayang yang tidak ternilai, semangat dan juga atas doa yang tidak pernah terhenti diucapkan
- (5) Para sahabat tercinta Rizka Trihana, Nurul F.F, Kak Aris serta rekan-rekan mahasiswa/i Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2011 yang telah membantu dan memberi dukungan dalam penyusunan skripsi ini

Akhir kata, semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini dengan balasan yang lebih baik. Semoga skripsi ini membawa manfaat yang besar bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Jakarta, 26 November 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Perumusan Masalah .....	5
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 Kegunaan Penelitian .....	6
BAB II KERANGKA TEORITIK, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS PENELITIAN.....	7
2.1 Kerangka Teoritik .....	7
2.1.1 Sepeda Motor .....	7
2.1.2 Sistem Pengaman Sepeda Motor.....	8
2.1.3 Sistem Kelistrikan Sepeda Motor.....	9
2.1.4 <i>Accu</i> .....	11
2.1.5 <i>Bluetooth</i> .....	13
2.1.6 <i>Relay 5 Volt Dan 12 Volt DC</i> .....	16
2.1.7 <i>Smartphone</i> .....	19
2.1.8 <i>Android</i> .....	20
2.1.9 <i>MIT App Inventor</i> .....	21
2.1.10 <i>Arduino</i> .....	21
2.1.11 <i>Perangkat Lunak (Arduino IDE 1.6.5)</i> .....	25
2.1.12 <i>Buzzer</i> .....	26
2.2 Kerangka Berfikir .....	27
2.2.1 Pembuatan Blok Diagram .....	28
2.2.2 Pembuatan <i>Flowchart</i> Kerja Alat.....	30

2.3	Hipotesis Penelitian .....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		36
3.1	Tujuan Penelitian .....	36
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	36
3.3	Metode Penelitian .....	36
3.3.1	Analisis Kebutuhan Sistem .....	39
3.3.2	Perancangan Sistem .....	40
3.3.3	Pengujian dan Analisis .....	40
3.3.4	Implementasi Sistem Perangkat Keras .....	41
3.3.5	Implementasi Sistem Perangkat Lunak .....	41
3.4	Rancangan Penelitian .....	42
3.4.1	Menentukan Diagram Blok Sistem .....	42
3.4.2	Perancangan Perangkat Keras .....	43
3.4.2.1	Menentukan Kendaraan Bermotor .....	43
3.4.2.2	Menentukan Titik Hubung Rangkaian Kelistrikan Motor Dengan Alat Pengaman .....	44
3.4.2.3	Menentukan Sistem Pengendali .....	45
3.4.2.4	Merancang Penempatan Alat .....	46
3.4.2.5	Membuat Rangkaian Catu Daya .....	47
3.4.2.6	Membuat Rangkaian Alarm .....	48
3.4.2.7	Membuat Rangkaian <i>Relay</i> Pemutus Koil .....	50
3.4.2.8	Membuat Rangkaian <i>Input</i> .....	50
3.4.2.9	Membuat Rangkaian Pengaman Tombol Manual .....	52
3.4.2.10	Perancangan Tampilan Antarmuka Android .....	52
3.5	Instrumen Penelitian .....	53
3.6	Prosedur Penelitian .....	55
3.7	Teknik Analisis Data .....	56
3.8	Kriteria Pengujian <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	56
3.8.1	Pengukuran Tegangan <i>ACCU</i> .....	57
3.8.2	Pengukuran Tegangan Converter DC to DC .....	58
3.8.3	Pengukuran Tegangan Modul <i>Relay</i> 12V .....	58
3.8.4	Pengukuran Tegangan Modul <i>Relay</i> 5V .....	59
3.8.5	Pengukuran Tegangan <i>Input</i> .....	59
3.8.6	Pengukuran Tegangan Alarm ( <i>Buzzer</i> ) .....	65



3.8.7	Pengujian Jarak Koneksi <i>Bluetooth</i> .....	65
3.8.8	Pengujian Pengiriman Tombol Dari Android .....	66
3.8.9	Pengujian Pengiriman Tombol Dari Motor.....	67
3.8.10	Pengujian Alarm ( <i>Buzzer</i> ) .....	68
3.8.11	Pengujian Tombol Pengaman Manual .....	69
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		70
4.1	Hasil Penelitian .....	70
4.2	Hasil Pengujian .....	72
4.2.1	Pengukuran Tegangan <i>ACCU</i> .....	72
4.2.2	Pengukuran Tegangan Converter DC to DC.....	73
4.2.3	Pengukuran Tegangan Modul <i>Relay</i> 12V .....	73
4.2.4	Pengukuran Tegangan Modul <i>Relay</i> 5V .....	74
4.2.5	Pengukuran Tegangan <i>Input</i> .....	75
4.2.6	Pengukuran Tegangan Alarm ( <i>Buzzer</i> ) .....	83
4.2.7	Pengujian Jarak Koneksi <i>Bluetooth</i> .....	84
4.2.8	Pengujian Pengiriman Tombol Dari Android .....	85
4.2.9	Pengujian Pengiriman Tombol Dari Motor.....	86
4.2.10	Pengujian Pengujian Alarm.....	87
4.2.11	Pengujian Tombol Pengaman Manual .....	88
4.3	Pembahasan .....	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		92
5.1	Kesimpulan .....	92
5.2	Saran .....	92
DAFTAR PUSTAKA.....		93
LAMPIRAN .....		95

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Statistik Pencurian Kendaraan Bermotor Tahun 2014.....	2
Gambar 2.1 Sepeda Motor.....	7
Gambar 2.2 <i>Accu</i> Sepeda Motor Basah .....	12
Gambar 2.3 <i>Accu</i> Sepeda Motor Kering.....	12
Gambar 2.4 Modul <i>Bluetooth</i> .....	14
Gambar 2.5 Modul <i>Bluetooth</i> HC-05 .....	15
Gambar 2.6 Bentuk Fisik <i>Relay</i> 5kaki - 12 Volt DC.....	17
Gambar 2.7 Pin <i>Relay</i> 12 Volt DC .....	18
Gambar 2.8 Bentuk Fisik Arduino Uno .....	23
Gambar 2.9 Tampilan <i>Framework</i> Arduino UNO .....	26
Gambar 2.10 <i>Buzzer</i> .....	26
Gambar 2.11 Blok Diagram Kerangka Berfikir .....	28
Gambar 2.12 Blok Diagram Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino <i>Bluetooth</i> . 29	
Gambar 2.13 <i>Flowchart</i> Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino <i>Bluetooth</i> .....	32
Gambar 2.14 <i>Flowchart</i> Aplikasi Android Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino <i>Bluetooth</i> .....	32
Gambar 2.15 <i>Flowchart</i> Program Arduino Pada Pengaman Sepeda Motor dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino <i>Bluetooth</i> . .....	34
Gambar 3.1 Tahap-Tahap Metodologi Penelitian Sistem Pengaman.....	39
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Pengaman dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino <i>Bluetooth</i> .....	43
Gambar 3.3 Motor Yamaha Mio J.....	44
Gambar 3.4 Titik Hubung Rangkaian Kelistrikan Motor Dengan Alat Pengaman.....	45
Gambar 3.5 Arduino UNO rev. 3 .....	46

Gambar 3.6 Desain Penempatan Alat Pengaman .....	47
Gambar 3.7 Box Alat Pengaman .....	47
Gambar 3.8 Skema Rangkaian Catu Daya .....	48
Gambar 3.9 Skema rangkaian Alarm .....	49
Gambar 3.10 Skema rangkaian <i>relay</i> koil motor.....	50
Gambar 3.11 Skema rangkaian <i>relay input</i> tombol.....	51
Gambar 3.12 Skema Rangkaian Pengaman Tombol Manual.....	52
Gambar 3.13 Perancangan Antarmuka Android.....	53
Gambar 3.14 Skema Subsistem Klakson.....	60
Gambar 3.15 Skema Subsistem Rem .....	61
Gambar 3.16 Skema Subsistem Sen Kiri .....	62
Gambar 3.17 Skema Subsistem Sen Kiri .....	64
Gambar 4.1 Box Utama Alat Pengaman .....	71
Gambar 4.2 Tombol Pengaman Manual.....	71
Gambar 4.3 Letak box pengaman di dalam bagasi sepeda motor .....	71
Gambar 4.4 Letak tombol pengaman manual di sepeda motor .....	72
Gambar 4.5 Skema Subsistem Klakson.....	76
Gambar 4.6 Skema Subsistem Rem .....	78
Gambar 4.7 Skema Subsistem Sen Kiri .....	80
Gambar 4.8 Skema Subsistem Sen Kanan .....	82

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Buzzer</i> .....	27
Tabel 3.1 Perangkat <i>Input</i> .....	41
Tabel 3.2 Perangkat <i>Output</i> Arduino.....	42
Tabel 3.3 Pengukuran tegangan <i>Accu</i> .....	57
Tabel 3.4 Pengukuran tegangan Converter DC to DC .....	58
Tabel 3.5 Pengukuran tegangan Modul <i>Relay</i> 12V .....	59
Tabel 3.6 Pengukuran tegangan Modul Relay 5V .....	59
Tabel 3.7 Pengukuran Subsistem Klakson .....	60
Tabel 3.8 Pengukuran Subsistem Rem .....	61
Tabel 3.9 Pengukuran Subsistem Sen Kiri .....	63
Tabel 3.10 Pengukuran subsistem Sen Kanan.....	64
Tabel 4.1 Hasil pengukuran tegangan <i>Accu</i> .....	72
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran tegangan Converter DC to DC.....	73
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tegangan Modul <i>Relay</i> 12V .....	74
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Tegangan Modul <i>Relay</i> 5V .....	75
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Subsistem Klakson.....	76
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Subsistem Rem .....	78
Tabel 4.7 Hasil pengukuran subsistem Sen Kiri.....	80
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Subsistem Sen Kanan.....	82
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Tegangan Alarm.....	83
Tabel 4.10 Pengujian Jarak Koneksi Bluetooth.....	84
Tabel 4.11 Pengujian Pengiriman Tombol Dari Android .....	86
Tabel 4.12 Pengujian Pengiriman Tombol Dari Motor.....	87
Tabel 4.13 Pengujian Pengujian Alarm.....	88
Tabel 4.14 Pengujian Tombol Pengaman Manual .....	89

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Seiring dengan perkembangan zaman dan perkembangan teknologi yang semakin pesat, maka kebutuhan manusia akan semakin meningkat, tidak kriminalitas juga ikut meningkat seperti misalnya kasus pencurian kendaraan bermotor khususnya sepeda motor. Kasus pencurian sepeda motor masih seringkali terjadi, hal ini terjadi karena masih kurangnya sistem keamanan yang terdapat di kendaraan bermotor yang hanya menggunakan kunci kontak. Selain itu juga kurangnya sistem pengawasan manusia yang masih sering kecolongan. Dewasa ini kejahatan para pencuri tidak hanya pada saat kendaraan yang ditinggal oleh pemiliknya, melainkan saat dikendarai. Untuk mengatasi masalah pencurian tersebut salah satunya dengan memberikan sistem pengaman ganda pada sepeda motor.

Salah satu perkembangan sistem elektronik, baik analog maupun digital, yang semakin hari semakin canggih dalam penerapannya pada sistem kendaraan bermotor, baik sepeda motor maupun mobil. Dimana pada aplikasi dikendaraan bermotor, sistem elektronik bisa dipergunakan diantaranya sebagai penunjang sistem parkir otomatis, sistem pengaman kendaraan, sistem *engine break*, dan sebagainya. Melihat perkembangan berbagai macam inovasi sistem elektronik pada kendaraan bermotor tersebut dan melihat terhadap banyaknya angka pencurian pada kendaraan bermotor, baik mobil ataupun sepeda motor, sistem keamanan kendaraan menjadi topik yang menarik untuk diangkat serta dikembangkan teknologinya.



**Gambar 1.1** Data Statistik Pencurian Kendaraan Bermotor Tahun 2014

(Sumber : <http://www.intellitrac.co.id/statistik-kriminalitas-indonesia-2014/#more-768>)

Hasil riset menunjukkan bahwa faktor penyebab terjadinya pencurian kendaraan bermotor adalah adanya pengaruh pergaulan dalam lingkungan, kebutuhan ekonomi yang mendesak, kelalaian korban sendiri, pemilik motor meremehkan tambahan alat pengaman, lemahnya peraturan perparkiran, keamanan lokasi yang belum memadai, hasil penjualan sangat menguntungkan, kemungkinan tertangkap kecil, penjualan ataupun pemasaran kendaraan bermotor hasil kejahatan mudah dilaksanakan dan alat untuk melakukan kejahatan mudah didapatkan.

Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia kembali mencatat peningkatan kejahatan dari 2011 sampai 2013, kenaikan angka kriminalitas khususnya pencurian kendaraan bermotor adalah naik kembali dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya dari 39.217 kejadian menjadi 42.508 atau naik sekitar 8,3%.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>“Data Statistik Pencurian Motor”, blogger <http://www.intellitrac.co.id/statistik-kriminalitas-indonesia-2014/#more-768> (sumber: [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id)) diakses pada 2 September 2015 Pukul 12:46

Inovasi-inovasi yang dilakukan oleh perusahaan dibidang transportasi hanya sebatas tampilan, mesin serta kenyamanan pengendara kendaraan tersebut. Sedangkan dalam hal keamanan tidak begitu dipikirkan. Dimana dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kata aman sendiri mempunyai makna bebas dari bahaya<sup>2</sup>. Sedangkan pengaman itu sendiri memiliki makna alat untuk menghindarkan atau mencegah terjadinya kecelakaan<sup>3</sup>. Dari sudut pandang makna mengenai arti kata dari pengaman yang tertulis pada Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), jika dikaitkan dengan kalimat pengaman kendaraan bermotor, pengaman kendaraan bermotor bisa disebut juga sebagai alat yang berfungsi untuk menghindarkan atau mencegah terhadap pencurian kendaraan bermotor.

Banyak usaha pengguna kendaraan yang dilakukan, seperti dengan menggunakan *handphone* sebagai pengaman kendaraan bermotor. Di sisi lain teknik kendali jarak jauh saat ini sangat berkembang pesat diberbagai bidang, seperti kendali dengan jaringan Radio, *Wireless*, Infra red, *Bluetooth* dan juga salah satu teknik yang terbaru dan berkembang pesat adalah teknologi *Smartphone* dengan sistem Android.

Maka dengan melihat perkembangan teknologi kendali ini, penulis mempunyai ide untuk menerapkan teknik kendali ini dalam membuat sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth*. Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya

---

<sup>2</sup> Tim Penyusun KBBI, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta, Departemen Pendidikan Nasional, 2008, hlm. 48

<sup>3</sup> Tim Penyusun KBBI, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta, Departemen Pendidikan Nasional, 2008, hlm. 48

memiliki bahasa pemrograman sendiri. Pada akhirnya nanti hanya orang yang mengetahui *security code* yang dapat menyalakan kendaraan bermotor tersebut sehingga diharapkan dapat mencegah pencurian sepeda motor.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

Bagaimana cara merancang dan mendesain sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth*?

Bagaimana membuat mesin atau alat yang dapat bekerja sesuai dengan fungsi mesin yang mampu bekerja lebih efisien dalam penggunaannya?

Apa saja rangkaian *input* dan *output* yang dapat dikendalikan Arduino?

Bagaimana cara menggabungkan penggunaan tombol yang ada dimotor dengan sistem pengaman yang terdapat dimotor?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang diuraikan diatas, tampak jelas permasalahan terkait dengan sistem pengaman yang ingin dibuat. Sehingga penulis membatasi permasalahan bahwa :

1. Sistem pengendali yang digunakan adalah Arduino UNO.
2. Dalam penelitian ini hanya akan membahas pengaman yang mencegah menghidupkan kendaraan bermotor saja tidak mencegah pencurian yang



mengambil kendaraan sepeda motor secara menggotong atau mengangkat kendaraan sepeda motor tersebut.

3. Penelitian ini tidak menggunakan teknologi *GPS* sehingga tidak dapat mengetahui lokasi kendaraan sepeda motor.
4. Membuat *interface* pengiriman *inputan* ke Arduino UNO status dengan *smartphone*.

#### **1.4 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis membuat perumusan masalah sebagai berikut bagaimana cara membuat dan menguji sebuah sistem pengaman sepeda motor berbasis arduino yang dikontrol melalui aplikasi pada android dengan koneksi *bluetooth*?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan masalah yang telah dirumuskan dan diidentifikasi , maka tujuan dari penelitian dan pembuatan skripsi ini adalah:

1. Peneliti mampu merancang, membuat dan melakukan pengujian terhadap alat pengaman kendaraan bermotor roda 2 (dua) dengan menggunakan Arduino UNO, Modul HC-05 dan *Smartphone* yang dapat mengkondisikan mesin untuk tidak bisa diaktifkan.
2. Sistem yang terintegrasi dengan android maka pengguna akan bisa membuka pengaman kendaraan sepeda motor dengan menggunakan *smartphone* yang dia punya.

## **1.6 Kegunaan Penelitian**

Adapun kegunaan dari penelitian sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth* adalah :

1. Untuk mengamankan sepeda motor dari tindak kriminalitas pencurian sepeda motor.
2. Membantu mengurangi kekhawatiran pemilik terhadap pencurian sepeda motor.
3. Mengamankan kendaraan sepeda motor karena hanya akan bisa dibuka dengan sistem android.

## **BAB II**

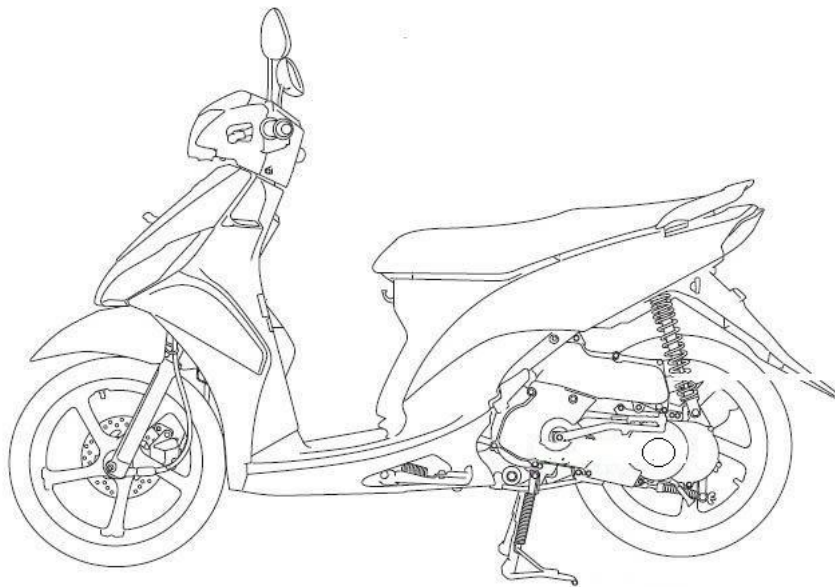
### **KERANGKA TEORITIK, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS**

### **PENELITIAN**

#### **2.1 Kerangka Teoritik**

##### **2.1.1 Sepeda Motor**

Sepeda Motor adalah sebuah kendaraan beroda dua yang terdiri dari kerangka, roda, tangki bahan bakar, tangkai kemudi atau setir dan digerakkan oleh mesin. Istilah sepeda motor ini merupakan gabungan dua kata, yaitu sepeda dan motor. Sepeda adalah bagian dari kerangkanya dan motor adalah mesin yang menggerakkan.<sup>4</sup> Bentuk fisik sepeda motor dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Sepeda Motor

Sepeda motor banyak digunakan karena harganya yang relatif murah. Umumnya sepeda motor menggunakan bahan bakar bensin sehingga prinsip kerjanya tidak berbeda

---

<sup>4</sup> Cossalter, Vittore (2006). *Motorcycle Dynamics*. Lulu.

dengan motor bensin pada mobil. Perbedaan sepeda motor dengan motor bensin mobil terletak pada jumlah dan ukuran silindernya saja. Perbedaan tersebut menyebabkan beberapa komponen mobil tidak terdapat pada sepeda motor.

### **2.1.2 Sistem Pengaman Sepeda Motor**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Sistem adalah perangkat unsur yang secara teratur saling berkaitan sehingga membentuk suatu totalitas. Sedangkan kata Pengaman berasal dari kata dasar “aman” yang mempunyai makna bebas dari bahaya<sup>5</sup>. Kata Pengaman sendiri memiliki makna alat untuk menghindarkan atau mencegah terjadinya kecelakaan<sup>6</sup>. Dari penggabungan kalimat tersebut menurut KBBI maka sistem pengaman sepeda motor adalah suatu perangkat unsur yang secara teratur saling berkaitan untuk menghindarkan atau mencegah terjadinya kecelakaan pada sepeda motor.

Dilihat dari definisinya maka sistem pengaman sepeda motor adalah alat untuk mencegah kecelakaan, namun dalam penelitian ini yang ingin diamankan adalah bebas dari bahaya pencurian, dimana menurut definisi KBBI pencurian adalah proses mengambil milik orang lain tanpa izin atau dengan tidak sah. Sehingga sistem pengaman sepeda motor dalam penelitian ini adalah suatu perangkat yang didesain untuk mencegah terjadinya proses pencurian, yang dilakukan dengan mengkondisikan sepeda motor sehingga tidak dapat diaktifkan kecuali pemiliknya.

Hal ini dapat diperoleh dengan membuat rekayasa pada sepeda motor

---

<sup>5</sup> Tim Penyusun KBBI, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta, Departemen Pendidikan Nasional, 2008, hlm. 48

<sup>6</sup> Tim Penyusun KBBI, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta, Departemen Pendidikan Nasional, 2008, hlm. 48

berbasiskan arduino *bluetooth* dan berbantuan android maka sistem pengaman ini akan mengkondisikan motor dalam keadaan *off* dengan cara memutuskan rangkaian koil terlebih dahulu, pemilik harus memasukkan kode yang benar dalam android dan arduino sehingga sistem akan menyambungkan koil dan motor akan dapat diaktifkan, sehingga pencuri tidak dapat menghidupkan motor karena koil yang terputus oleh sistem, jika pencuri memaksakan untuk mengambil motor ketika di jalan atau sering disebut begal maka pemilik dapat membiarkan pencuri mengambilnya dan mematikan motor dari jauh selama masih dalam jangkauan *bluetooth*. Sistem pengaman ini tidak mengamankan kendaraan roda dua yang dipindahkan dengan cara diangkat ataupun didorong.

### 2.1.3 Sistem Kelistrikan Sepeda Motor

Sistem kelistrikan pada sepeda motor merupakan bagian penting karena sistem ini menyediakan arus listrik untuk keperluan pembakaran dan untuk proses kerja mesin dan sinyal untuk menunjang keamanan berkendara. Jadi semua komponen yang berhubungan langsung dengan energi listrik dikelompokkan menjadi bagian kelistrikan. Bagian-bagian yang termasuk sistem kelistrikan pada sepeda motor antara lain; sistem *starter*, sistem pengapian (*ignition system*), sistem pengisian (*charging system*), dan sistem penerangan (*lighting system*).<sup>7</sup>

Sistem *Starter* berfungsi untuk menghidupkan mesin sepeda motor. Sistem *starter* ada 2 yaitu stater konvensional yang menggunakan *kick starter* dengan cara

---

<sup>7</sup>Jalius Jama dan Wagino, Teknik Sepeda Motor Jilid 1 untuk SMK, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional Jakarta:2008,hlm.85

diengkol/diselah, *starter* elektrik dengan menekan *switch starter*.<sup>8</sup> Sistem *starter* elektrik pada sepeda motor berfungsi sebagai pengganti *kick starter*, agar pengendara tidak perlu lagi menyelah *kick starter* untuk menghidupkan mesin.

Sistem pengisian berfungsi untuk menghasilkan energi listrik supaya bisa mengisi kembali dan mempertahankan kondisi energi listrik pada baterai tetap stabil karena energi listrik yang dapat disuplai oleh baterai sebagai sumber listrik (bagi sepeda motor yang dilengkapi baterai) jumlahnya terbatas. Sumber listrik dalam baterai tersebut akan habis jika terus menerus dipakai untuk menjalankan (mensuplai) sistem kelistrikan pada sepeda motor tersebut. Disamping itu, sistem pengisian juga berfungsi untuk menyuplai energi listrik secara langsung ke sistem kelistrikan<sup>9</sup>

Sistem penerangan sangat diperlukan untuk keselamatan pengendaraan, khususnya di malam hari dan juga untuk memberi isyarat/tanda pada kendaraan lainnya seperti lampu kepala/depan (*headlight*), lampu belakang (*tail light*), lampu rem (*brake light*), lampu sein/tanda belok (*turn signal lights*), klakson (*horn*) dan lampu-lampu instrumen/indikator.<sup>10</sup>

Sistem pengapian pada motor bensin berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bensin dan udara di dalam silinder sesuai waktu yang sudah ditentukan yaitu pada akhir langkah kompresi yang terjadi di dalam silinder setelah busi memercikkan bunga api, sehingga diperoleh tenaga akibat pemuaian gas (eksplosif) hasil pembakaran, mendorong piston ke TMB menjadi langkah usaha.<sup>11</sup>

---

<sup>8</sup> Ibid, hlm.111

<sup>9</sup> Ibid, Hlm.129

<sup>10</sup> Ibid, Hlm.142

<sup>11</sup> Jalius Jama dan Wagino, Teknik Sepeda Motor Jilid 2 untuk SMK, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta:2008, hlm.165

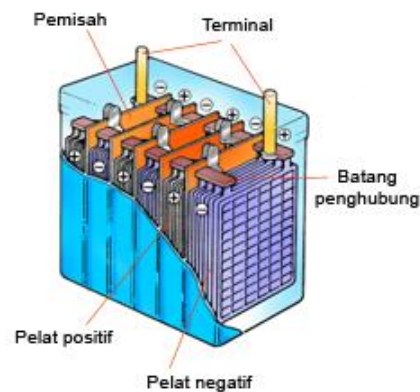
Sistem kelistrikan pada sepeda motor merupakan jantungnya sepeda motor agar bisa berfungsi sebagai alat transportasi. Karena dengan adanya sistem kelistrikan tersebut maka fungsi mekanik lainnya bisa bersinergi untuk bergerak.

#### **2.1.4 Accu**

Komponen kelistrikan pada sepeda motor adalah baterai atau *accu*. *Accu* ini berfungsi menyimpan sumber listrik sepeda motor. Selain itu *accu* juga sangat penting sebagai sumber tenaga mengaktifkan CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) yang berfungsi sebagai pengatur pengapian pada sepeda motor. Tipe *accu* ini ada dua macam, yaitu *accu* basah dan *accu* kering. Untuk sepeda motor usia tua sekitar tahun 1990-an masih menggunakan *accu* basah, sedangkan sepeda motor tahun 2000-an menggunakan *accu* kering yang mempunyai keunggulan *free maintenance*.

Sistem ini biasanya terdapat pada mesin yang mempunyai sistem kelistrikan dimana baterai sebagai sumber tegangan sehingga mesin tidak dapat dihidupkan tanpa baterai. Hampir semua baterai menyediakan arus listrik tegangan rendah (12 V) untuk sistem pengapian. Dengan sumber tegangan baterai akan terhindar kemungkinan terjadi masalah dalam menghidupkan awal mesin, selama baterai, rangkaian dan komponen sistem pengapian lainnya dalam kondisi baik. Arus listrik DC (*Direct Current*) dihasilkan dari baterai (*Accumulator*). Baterai tidak dapat menciptakan arus listrik, tetapi dapat menyimpan arus listrik melalui proses kimia. Pada umumnya baterai yang digunakan pada sepeda motor ada dua jenis sesuai dengan kapasitasnya yaitu baterai 6 volt dan baterai 12 volt. Di dalam baterai terdapat sel-sel yang jumlahnya tergantung pada kapasitas baterai itu sendiri, untuk baterai 6 volt mempunyai tiga buah sel sedangkan baterai 12 volt mempunyai enam buah sel yang berhubungan secara seri

dan untuk setiap sel baterai menghasilkan tegangan kurang lebih sebesar 2,1 volt. Sementara untuk setiap sel terdiri dari dua buah pelat yaitu pelat positif dan pelat negatif yang terbuat dari timbal atautimah hitam (Pb). Pelat-pelat tersebut disusun bersebelahan dan diantara pelat dipasang pemisah (Separator) sejenis bahan *non* konduktor dengan jumlah pelat negatif lebih banyak dibandingkan dengan pelat positif untuk setiap sel baterainya.



**Gambar 2.2** Accu Sepeda Motor Basah

**Sumber:** <http://news.ralali.com/wp-content/uploads/2015/04/hal-4.png>



**Gambar 2.3** Accu Sepeda Motor Kering



**Sumber :** [http://3.bp.blogspot.com/-](http://3.bp.blogspot.com/-wwuMjmSq_kk/TIJ1EerNaWI/AAAAAAAAA6U/8AZeBeQ_tho/s1600/accu.jpg)

[wwwMjmSq\\_kk/TIJ1EerNaWI/AAAAAAAAA6U/8AZeBeQ\\_tho/s1600/accu.jpg](http://3.bp.blogspot.com/-wwuMjmSq_kk/TIJ1EerNaWI/AAAAAAAAA6U/8AZeBeQ_tho/s1600/accu.jpg)

Pengaruh Tegangan Baterai pada Sistem Pengapian Pada kehidupan sehari-hari kita sering membuat api yang digunakan untuk membakarsesuatu, tentunya kita memerlukan sumberapi, seperti batu korek api yang digunakan untuk membakar gas dari dalam korek saat menyalakan rokok, kesempurnaan terbakarnya gas dalam korek sangat tergantung pada seberapa besar batu korek api dapat menghasilkan percikan api.

Gambaran sederhana di atas memiliki dasar yang sama dengan pembakaran di dalam silinder motor bensin. Baterai adalah sumber api utama pada sistem pengapian. Kekuatan dari baterai dapat dinyatakan dengan tegangan (volt) yang dimiliki, artinya kekuatan baterai sebagai sumber api tergantung dari besar tegangannya.

### **2.1.5 Bluetooth**

*Bluetooth* adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah *frequency hopping tranceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas<sup>12</sup>. *Bluetooth* sendiri dapat berupa *card* yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan *card* yang digunakan untuk *wireless local area network (WLAN)* dimana menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11, hanya saja pada *bluetooth* mempunyai jangkauan jarak layanan yang lebih pendek dan kemampuan *transfer* data yang lebih rendah.

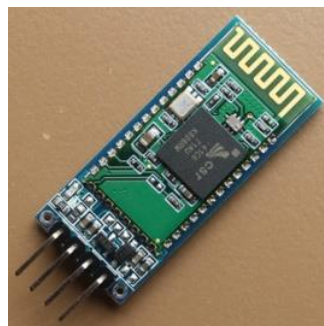
Pada dasarnya *bluetooth* diciptakan bukan hanya menggantikan atau

---

<sup>12</sup> Fitrandi Arys. (2011). *Rancang Bangun Aplikasi Berpindah Pengendali Robot Berbasis Android Menggunakan Koneksi Bluetooth*.

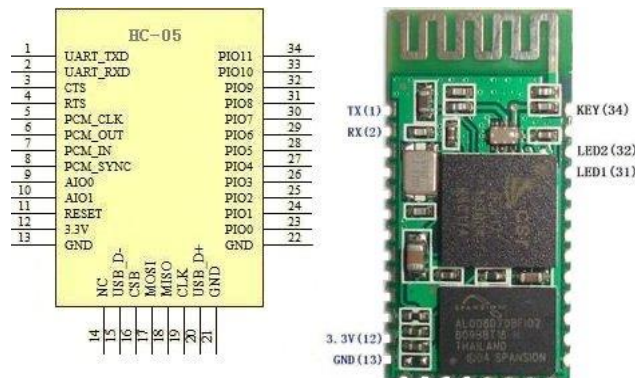
menghilangkan penggunaan kabel didalam melakukan pertukaran informasi, tetapi juga mampu menawarkan fitur yang baik untuk teknologi *mobile wireless* dengan biaya yang relatif rendah, konsumsi daya yang rendah, *interoperability* yang menjanjikan, mudah dalam pengoperasian dan mampu menyediakan layanan yang bermacam-macam.

Spesifikasi *bluetooth* menyediakan definisi *link layer* dan *application layer* sehingga mendukung aplikasi data dan suara. Teknologi *bluetooth* juga dapat menembus benda padat dan bersifat omni-directional sehingga tidak memerlukan posisi *line-of-sight* seperti inframerah. Keamanan merupakan prioritas utama dalam pengembangan spesifikasi *bluetooth*. *Bluetooth* sendiri dapat berupa *card* yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan *card* yang digunakan untuk *wireless local area network* (WLAN) dimana menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11, hanya saja pada *bluetooth* mempunyai jangkauan jarak layanan yang lebih pendek dan kemampuan transfer data yang lebih rendah.



**Gambar 2.4** Modul *Bluetooth*

#### 1.6.1.1.1 Rangkaian *Bluetooth* HC-05



**Gambar 2.5** Modul *Bluetooth* HC-05

**HC-05** Adalah sebuah modul *Bluetooth* SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke *Bluetooth*. HC-05 menggunakan modulasi *bluetooth* V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz.

Modul ini dapat digunakan sebagai slave maupun master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan Communication mode. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan Communication mode berfungsi untuk melakukan komunikasi *bluetooth* dengan piranti lain.

Dalam penggunaannya, HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus. Untuk berkomunikasi antar *Bluetooth*, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut :

- Komunikasi harus antara master dan slave.
- *Password* harus benar (saat menghubungkan).

Jarak sinyal dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan.

Adapun spesifikasi hardware dari HC-05 :

- Sensitivitas -80dBm (Typical)
- Daya transmit RF sampai dengan +4dBm.
- Operasi daya rendah 1,8V – 3,6V I/O.
- Kontrol PIO.
- Antarmuka UART dengan baudrate yang dapat diprogram. Dengan antenna terintegrasi.

Sedangkan spesifikasi software dari HC-05 :

- Default baudrate 9600, Data bit : 8, Stop bit = 1, Parity : No Parity, Mendukung baudrate : 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 dan 460800.
- Otomatis koneksi pada saat *device* dinyalakan (default).
- Otomatis menyambungkan kembali pada menit ke 30 ketika hubungan putus karena jarak koneksi.

### 2.1.6 **Relay 5 Volt Dan 12 Volt DC**

*Relay* adalah perangkat elektris atau bisa disebut komponen yang berfungsi sebagai saklar elektris, cara kerjanya adalah apabila kita memberi tegangan pada kaki 1 dan kaki ground pada kaki 2 *relay* maka secara otomatis posisi kaki CO (*Change Over*) pada *relay* akan berpindah dari kaki NC (*Normally Close*) ke kaki NO (*Normally Open*). *Relay* juga biasa disebut sebagai komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya.

Ketika *solenoid* dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada *solenoid* sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan

kontak saklar kembali terbuka. Dalam pemakaiannya biasanya *relay* yang digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah dioda yang di-paralel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+). Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat *relay* berganti posisi dari *on* ke *off* agar tidak merusak komponen di sekitarnya.

Bentuk dari *relay* dapat dilihat dan dijelaskan pada Gambar 2.6



**Gambar 2.6** Bentuk Fisik *Relay* 5kaki - 12 Volt DC

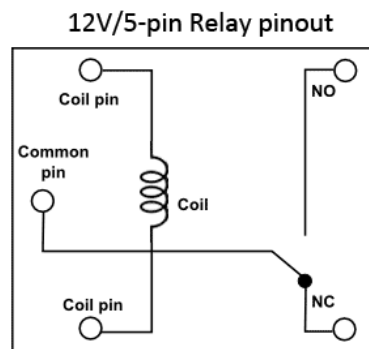
**Sumber:** [http://www.futurlec.com/Pictures/JQC-3FF\\_250.jpg](http://www.futurlec.com/Pictures/JQC-3FF_250.jpg)

Konfigurasi dari kontak-kontak *relay* ada tiga jenis, yaitu:

- *Normally Open* (NO), apabila kontak-kontak tertutup saat *relay* dicatu.
- *Normally Closed* (NC), apabila kontak-kontak terbuka saat *relay* dicatu.
- *Change Over* (CO), *relay* mempunyai kontak tengah yang normal tertutup, tetapi ketika *relay* dicatu kontak tengah tersebut akan membuat hubungan dengan kontak-kontak yang lain.

Penggunaan *relay* perlu memperhatikan tegangan pengontrolnya serta kekuatan *relay* menrubah arus atau tegangan. Biasanya ukurannya tertera pada *body relay*.

Misalnya *relay* 5VDC/10A 220V, artinya tegangan yang diperlukan sebagai pengontrolnya adalah 5Volt DC dan mampu menrubah arus listrik (maksimal) sebesar 10 Ampere pada tegangan 220 Volt. Sebaiknya *relay* difungsikan 80% atau lebih rendah dari kemampuan maksimalnya agar aman.



**Gambar 2.7** Pin *Relay* 12 Volt DC

**Sumber:** [http://1.bp.blogspot.com/-](http://1.bp.blogspot.com/-jJ4fPccM1RQ/UR5R3jN4i2I/AAAAAAAAABIU/Rkj3ceroL3w/s1600/12v-5pin-relay-pinout.png)

[jJ4fPccM1RQ/UR5R3jN4i2I/AAAAAAAAABIU/Rkj3ceroL3w/s1600/12v-5pin-relay-pinout.png](http://1.bp.blogspot.com/-jJ4fPccM1RQ/UR5R3jN4i2I/AAAAAAAAABIU/Rkj3ceroL3w/s1600/12v-5pin-relay-pinout.png)

Spesifikasi *relay*:

#### *Coil Data*

- Nominal *Voltage* 5 VDC to 48 VDC
- *Coil Resistance*  $50 \pm 10\%$
- Operate *Voltage* 3.75V
- Release *Voltage* 0.5V
- Nominal Power Consumption 360 to 450 mW

#### Contact Data

- Contact Material AgCdo
- Contact Rating 15A 120VAC / 24 VDC ( 1A)
- Max. Switching Voltage 110 VDC / 240 VAC
- Max. Switching Current 15A
- Max. Switching Power 1800 VA , 360W
- Contact Resistance ( Initial ) 50 m• • . at 6 VDC 1A
- Life Expectancy: Electrical 100, 000 operations at nominal load / Mechanical 10, 000, 000 operations

#### General Data

- Insulation Resistance Min.100M• • at 500 VDC
- Dielectric Strength 750VAC , 1min between open contacts
- 1, 500VAC , 1min between contacts and coil
- Operate Time Max. 8ms
- Release Time Max. 5ms
- Temperature Range -30 to + 85 • •
- Shock Resistance 10G
- Vibration Resistance 10 - 55 Hz , Amplitude 1.5mm

#### 2.1.7 *Smartphone*

*Smartphone* secara harfiah artinya telepon pintar, yakni telepon seluler yang memiliki kemampuan seperti PC walaupun terbatas. Selain itu, *smartphone* juga mendukung *email* dan *organizer*. Fitur lainnya adalah kemampuannya untuk ditambah

aplikasi – aplikasi baru. Aplikasi yang dapat di instalkan ke dalam *smartphone* tidak hanya yang dibuat prodosen pembuat piranti tersebut, namun juga bisa dibuat oleh pihak ketiga atau operator telekomunikasinya<sup>13</sup>. *Smartphone* memiliki berbagai jenis sistem operasi yang digunakan, diantaranya ialah android.

### 2.1.8 Android

Android merupakan *software* yang digunakan pada perangkat *mobile* yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi kunci yang dirilis oleh *Google*. Sehingga android mencakup keseluruhan sebuah aplikasi, mulai dari sistem operasi sampai pada pengembangan aplikasi itu sendiri. *Platform* pengembangan aplikasi android bersifat *open-source* atau terbuka sehingga kita dapat mengembangkan kemampuan untuk membangun aplikasi yang kaya dan inovatif<sup>14</sup>. Pada awalnya perkembangan OS Android kurang begitu bagus, hal membuat Google turun tangan dengan turut melahirkan ponsel Google Android pertama yang legendaris yang dikenal dengan nama Nexus One<sup>15</sup>. Hingga saat sistem operasi android terus mengalami perkembangan dan digunakan di berbagai merk dan jenis *smartphone*. Sistem operasi Android didukung oleh banyak framework untuk mengembangkan aplikasinya. Aplikasi android dikembangkan dalam bahasa pemrograman *Java* atau C dengan menggunakan *Android Software Development Kit (SDK)*.<sup>16</sup> SDK terdiri dari seperangkat perkakas

---

<sup>13</sup> Ali Zaki, *E-Life Style Memanfaatkan Beragam Perangkat Teknologi Digital*, Salemba Infotek, Jakarta, 1999, hlm. 83.

<sup>14</sup> Tim EMS, *Panduan Cepat Pemrograman Android*, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2012, hlm. 1.

<sup>15</sup> Agus Haryanto, *Android Fast Track: belajar membuat aplikasi android dengan mudah dan cepat*, Agus Haryanto, 2014 hlm. 9.

<sup>16</sup> Arif Akbarul Huda, *Live Coding! 9 Aplikasi Android buatan Sendiri*. Andi, Yogyakarta, hlm. 3.



pengembangan, termasuk *debugger*, *software libraries*, emulator handset yang berbasis *QEMU*, dokumentasi, kode sampel, dan tutorial.

### 2.1.9 MIT App Inventor

MIT App Inventor adalah aplikasi *web* sumber terbuka yang awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). *App Inventor* memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi Android. *App Inventor* menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna pada *Scratch* dan *StarLogo TNG*, yang memungkinkan pengguna untuk *men-drag- and-drop* obyek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat Android. Dalam menciptakan *App Inventor*, Google telah melakukan riset yang berhubungan dengan komputasi edukasional dan menyelesaikan lingkungan pengembangan online Google<sup>17</sup>

### 2.1.10 Arduino

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware*nya memiliki prosesor atmel AVR dan *software*nya Arduino IDE dengan bahasa pemrograman sendiri<sup>18</sup>. Untuk memahami Arduino lebih lanjut, terlebih dahulu harus dipahami dahulu tentang *physical computing*. *Physical computing* adalah membuat sebuah sistem atau perangkat fisik dengan menggunakan *software* dan *hardware* yang sifatnya interaktif yaitu dapat

---

<sup>17</sup>Wikipedia, "Google App Inventor", Wikipedia ensiklopedia bebas, diakses dari [http://id.wikipedia.org/wiki/Google\\_App\\_Inventor](http://id.wikipedia.org/wiki/Google_App_Inventor) pada tanggal 16 September 2015 pukul 22:13

<sup>18</sup> Wikipedia "Arduino", Wikipedia.org, diakses dari , <http://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>, pada 4 Oktober 2015 Pukul 20:12

menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik. Pada prakteknya konsep diaplikasikan dalam desain-desain alat-alat tertentu yang menggunakan pengolah data berupa mikrokontroler atau semacamnya dalam penggunaannya. Mikrokontroler itu sendiri adalah suatu chip atau IC (integrated circuit) yang dapat diprogram oleh komputer.<sup>19</sup>

Arduino sendiri bisa dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan IDE (*Integrated Development Environment*) yang canggih.<sup>20</sup>

#### 1.6.1.2 Arduino UNO

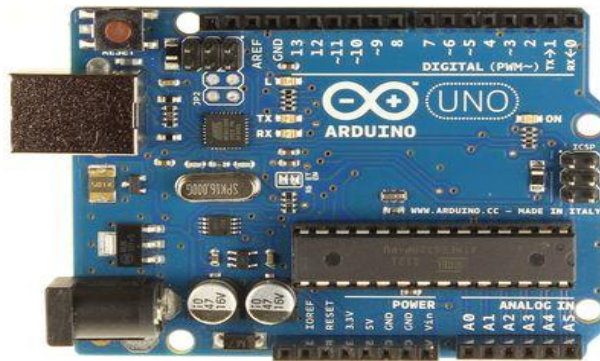
Arduino Uno adalah salah satu produk yang berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328. ATmega328 memiliki 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk *bootloader*), 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan *EEPROM library*).<sup>21</sup> Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Arduino Uno memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. Berikut ini adalah bentuk fisik dari Arduino Uno ditunjukkan pada Gambar 2.8

---

<sup>19</sup> Firmansyah Saftari, *Proyek Robotik Keren dengan Arduino*, PT Alex Media Komputindo, Jakarta, 2015 hlm.1

<sup>20</sup> Niko Prayogo, Skripsi “*Alat pemantauan Ketinggian Air dengan SMS Berbasis Arduino Mega2560*”, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, 2014, hlm.8

<sup>21</sup> Abdul Kadir, *Buku Pintar Pemograman Arduiono*, MediaKom, Yogyakarta:2015 hlm.19



**Gambar 2.8** Bentuk Fisik Arduino Uno

Berdasarkan bentuk fisik Arduino Uno pada gambar 2.8 di atas menunjukkan panjang dan lebar maksimum dari PCB Arduino UNO masing-masing adalah 2,7 dan 2,1 inci, dengan konektor USB dan *power jack* yang memperluas dimensinya. Empat lubang sekrup memungkinkan papan untuk dipasangkan ke sebuah permukaan atau kotak. Arduino Uno dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 hingga 24 Volt. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 Volt, tegangan regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan papan Arduino Uno.

Masing-masing dari 14 pin *digital* Uno dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. Pin tersebut beroperasi pada tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor *pull-up internal* (terputus secara default) dari 20-50 KOhm.

Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi spesial:

1. Serial: pin 0 (RX) dan 1 (TX) digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL. Pin ini terhubung dengan pin ATmega8U2 *USB-to-Serial* TTL.

2. Eksternal Interupsi: Pin 2 dan 3 dapat dikonfigurasi untuk memicu gangguan pada nilai yang rendah (*low value*) atau perubahan nilai. Lihat fungsi *attachInterrupt()* untuk rinciannya.
3. PWM: Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 menyediakan 8-bit PWM dengan fungsi *analogWrite()*
4. SPI: pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan perpustakaan SPI
5. LED: pin 13. *Built-in* LED terhubung ke pin digital 13. LED akan menyala ketika diberi nilai *HIGH*

Arduino Uno memiliki 6 *input* analog, berlabel A0 sampai A5, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default mereka mengukur dari ground sampai 5 volt, perubahan tegangan maksimal menggunakan pin AREF dan fungsi *analogReference()*.

Selain itu, beberapa pin tersebut memiliki spesialisasi fungsi, yaitu TWI: pin A4 atau SDA dan A5 atau SCL mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan *Wire*. Ada beberapa pin lainnya yang tertulis di board:

1. AREF. Tegangan referensi untuk *input* analog. Dapat digunakan dengan fungsi *analogReference()*.
2. *Reset*. Gunakan *LOW* untuk me-*reset* mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol *reset*.<sup>22</sup>

<sup>23</sup>Agar mikrokontroler bisa berkomunikasi dengan IDE Arduino, pada mikrokontroler harus terprogram *boot loader* pada *block* memori *flash*. Semua produk

---

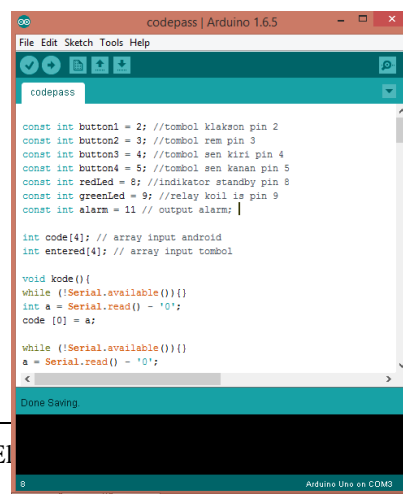
<sup>22</sup>Arduino UNO, <http://aozon.blogspot.com/2014/03/mengenal-arduino-uno-lebih-rinci.html>, diakses pada tanggal 20 desember 2014

Arduino secara default sudah terinstal *boot loader* dan dapat di program secara berulang kali. Bahasa Arduino merupakan pengembangan dari bahasa Pemograman *wiring platform* dengan struktur bahasa yang lebih sederhana dari bahasa C.

### 2.1.11 Perangkat Lunak (Arduino IDE 1.6.5)

<sup>24</sup>IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino merupakan aplikasi yang mencakup *editor*, *compiler*, dan *uploader* dapat menggunakan semua seri modul keluarga Arduino, seperti Arduino Duemilanove, Uno, *Bluetooth*, Mefi. Kecuali ada beberapa board produksi Arduino yang memakai mikrokontroler diluar AVR, seperti mikroprosesor ARM. Editor sketch pada IDE Arduino juga mendukung fungsi penomoran baris, *syntax highlighting*, yaitu pencetak sintaksis kode sketch.

Lingkungan *open-source Arduino* memudahkan untuk menulis kode dan meng-*upload* ke *board Arduino*. Ini berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Berdasarkan Pengolahan, *avr-gcc*, dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya.



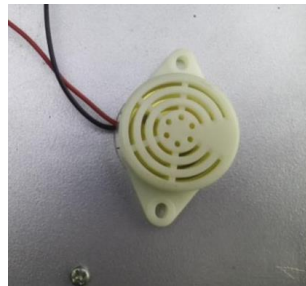
<sup>23</sup>Jazi Eko Istiyanto, Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Pendekatan Project Arduino dan Android, Andi. Yogyakarta. 2015, hlm 8.

<sup>24</sup>Jazi Eko Istiyanto, Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Pendekatan Project Arduino dan Android, Andi. Yogyakarta. 2015, hlm 46.

### Gambar 2.9 Tampilan *Framework* Arduino UNO

#### 2.1.12 *Buzzer*

*Buzzer* adalah perangkat elektronika yang terbuat dari elemen *piezoceramics* pada suatu diafragma yang mengubah getaran/vibrasi menjadi gelombang suara. *Buzzer* menggunakan resonansi untuk memperkuat intensitas suara. Pada umumnya *buzzer* digunakan untuk alarm, karena penggunaannya cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan *input* maka *buzzer* akan mengeluarkan bunyi. Frekuensi suara yang di keluarkan oleh *buzzer* yaitu antara 1-5 KHz.<sup>25</sup> Oleh karena itu *buzzer* banyak digunakan sebagai alarm peringatan karena suara yang di keluarkannya sangatlah terdengar bising ditelinga. *Buzzer* di hubungkan ke tegangan Vcc 5 Volt dan kaki lainnya ke ground.<sup>26</sup>



**Gambar 2.10** *Buzzer*

**Gambar 2.10** adalah bentuk fisik *buzzer*. Berikut adalah spesifikasi *Buzzer* SFM-27 DC6-24V High Decibel Siren Alarm For Electronics DIY<sup>27</sup>

<sup>25</sup> Albert Paul, *Prinsip-prinsip Elektronika*, 1989 hal: 134

<sup>26</sup> “*Buzzer*”, <http://iiam.blogdetik.com/2013/01/05/buzzer/>, diakses pada 6 Oktober 2015 Pukul 22:56

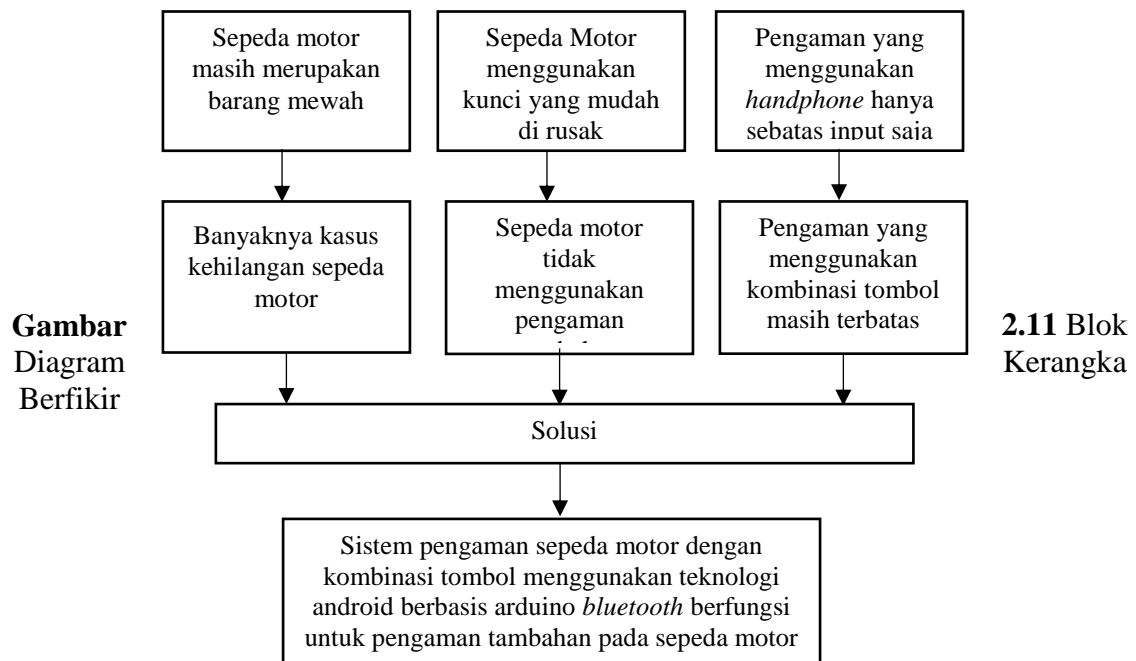
<sup>27</sup> “Gambar fisik buzzer” <http://indo-ware.com/produk-2240-sfm27-dc624v-electronic-buzzer-alarm.html> diakses pada 6 oktober 2015 pukul 23:12

**Tabel 2.1 Spesifikasi Buzzer**

<i>Rated voltage</i>	12V
<i>Voltage range</i>	6~24V
<i>Rated current - Sound pressure level:</i>	$\geq 90\text{Db}$
<i>Resonant frequency</i>	3000 $\pm$ 500Hz
<i>Working temperature</i>	-20~60 degree

## 2.2 Kerangka Berfikir

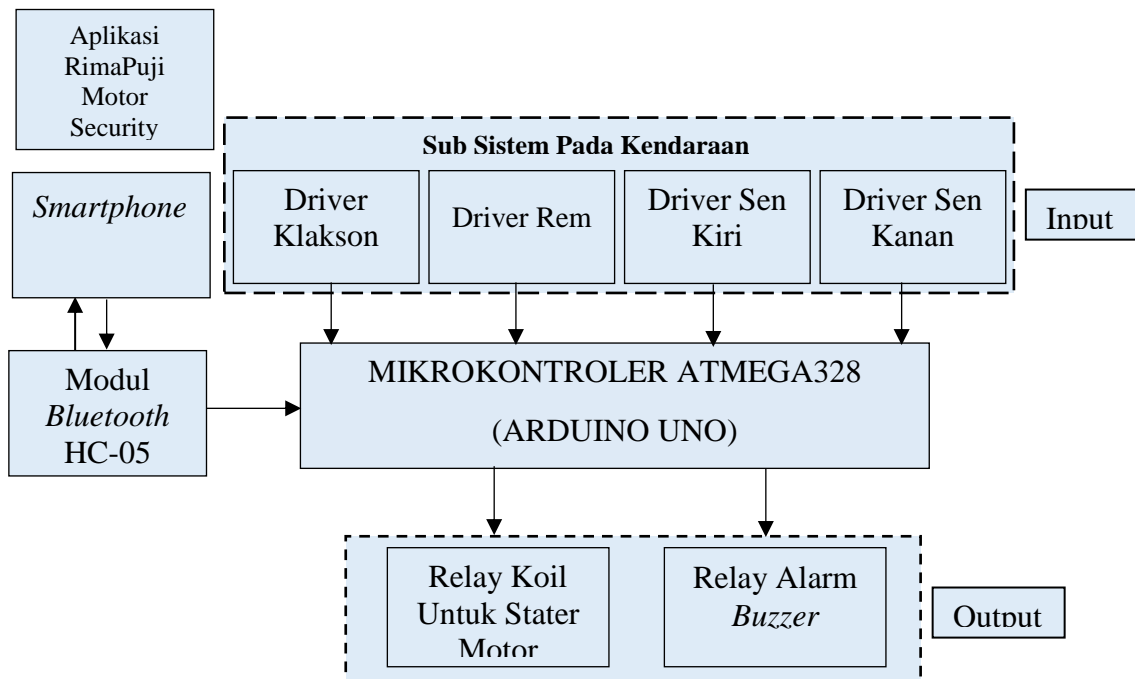
Dengan adanya teori yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka teori tersebut menjadi dasar penelitian dan pengembangan, untuk mengetahui lebih lanjut maka diperlukan studi literatur yang komperhensif, sehingga blok diagram penelitian tersebut jelas kemana arah penelitian yang akan dilakukan. Blok diagram tahapan yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut :



### 2.2.1 Pembuatan Blok Diagram

Pembuatan alat pengaman kendaraan bermotor dengan teknologi android berbasis arduino *Bluetooth* diawali dengan pembuatan diagram blok kerjanya terlebih dahulu. Hal ini dilakukan agar pembuatan sistem pengamanan memiliki langkah kerja yang jelas. Pada gambar 2.12 diperlihatkan blok diagram dari rancangan sistem pengaman dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth*.





**Gambar 2.12** Blok Diagram Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino *Bluetooth*

Dari gambar 2.12 dapat dijelaskan bahwa :

1. *Smartphone* difungsikan sebagai *interfacing control* dan *monitoring* pada sistem pengaman kendaraan bermotor yang dibuat.
2. Modul HC-05 difungsikan sebagai penghubung dari *smartphone* ke mikrokontroler.
3. Arduino UNO difungsikan sebagai pengolah data masukan ataupun keluaran dari sistem yang dibuat.
4. Driver klakson, driver rem, driver sen kiri, driver sen kanan difungsikan sebagai masukan ke arduino.
5. *Relay* koil merupakan keluaran yang berfungsi sebagai saklar untuk menghidupkan mesin dengan cara memutus jalur kabel koil.

6. *Relay Alarm (buzzer)* merupakan keluaran jika kendaraan bermotor terindikasi sedang dicuri.

### 2.2.2 Pembuatan *Flowchart* Kerja Alat

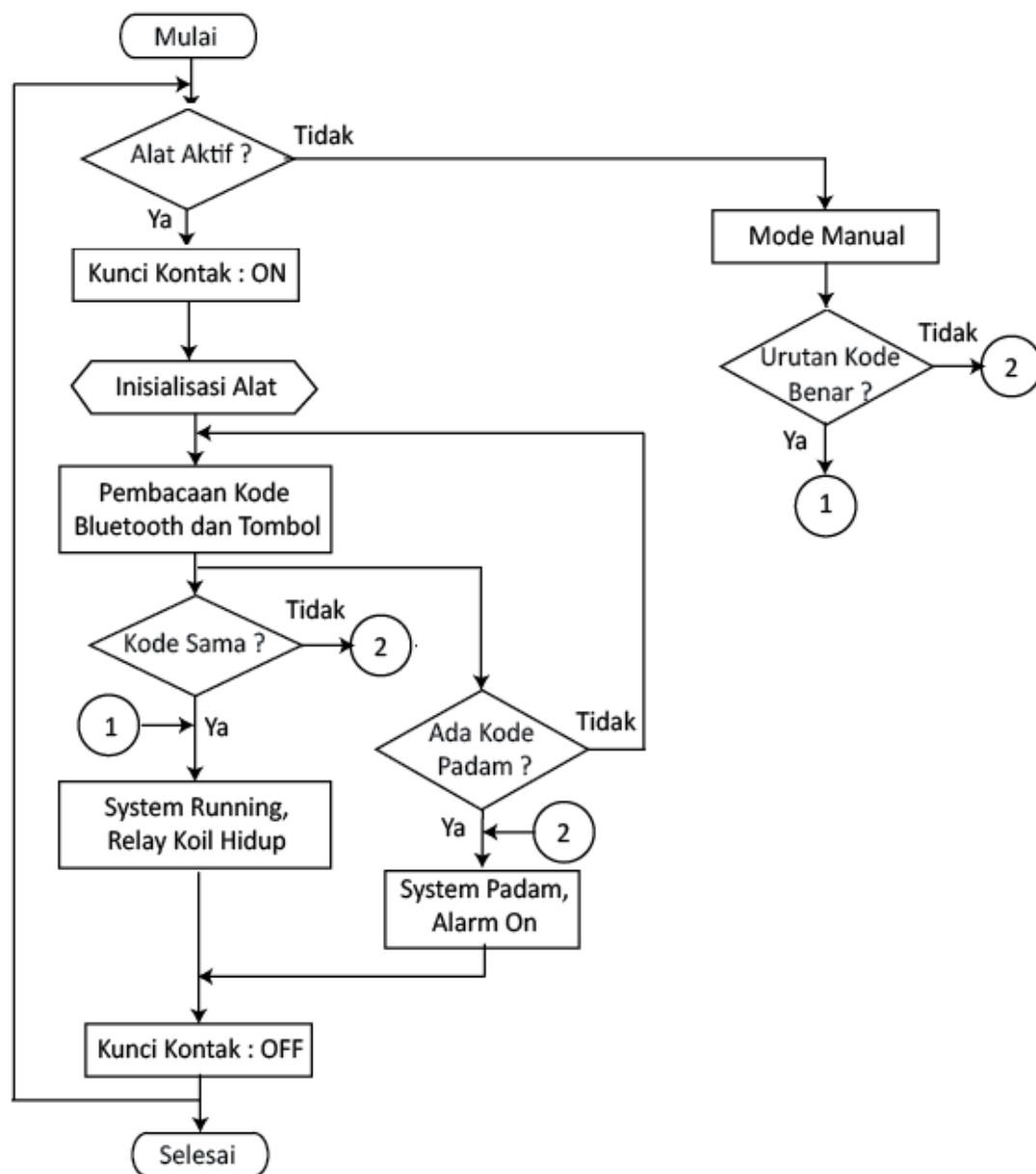
Gambar 2.13 adalah *flowchart* sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth*. Maksud dari gambar 2.13 adalah Pertama kali ketika kunci kontak di aktifkan pada posisi ON, mesin motor tidak dapat di hidupkan walau di stater menggunakan tombol atau menggunakan engkol kaki, karena kondisi koil motor yang diputus oleh relay.

Jika saklar alat pada posisi ON (aktif) maka alat terhubung dengan sumber tegangan dan akan melakukan inisialisasi arduino, dalam prosesnya arduino akan membaca koneksi *Bluetooth* di *smartphone* ke arduino dan menerima urutan kombinasi tombol yang dikirimkan dari Android. Selanjutnya arduino akan membaca *input* tombol fisik motor sesuai urutan yang diberikan. Dari input kombinasi tombol dari Android dan dari tombol fisik motor, arduino akan membandingkan kedua masukan tersebut. Jika urutan dari tombol tidak sama maka sistem akan tetap terkunci dan alarm akan berbunyi.

Saat urutan *inputan* sesuai maka akan diproses oleh arduino yang membuat relay koil akan aktif dan tersambung sehingga mesin motor dapat hidup. Jika *bluetooth* masih dalam jangkauan dan android mengirimkan kode padam yang menandakan adanya bahaya pencurian, maka *relay* alarm aktif dan alarm *buzzer* akan bunyi dan relay koil akan non aktif sehingga mesin motor akan mati.

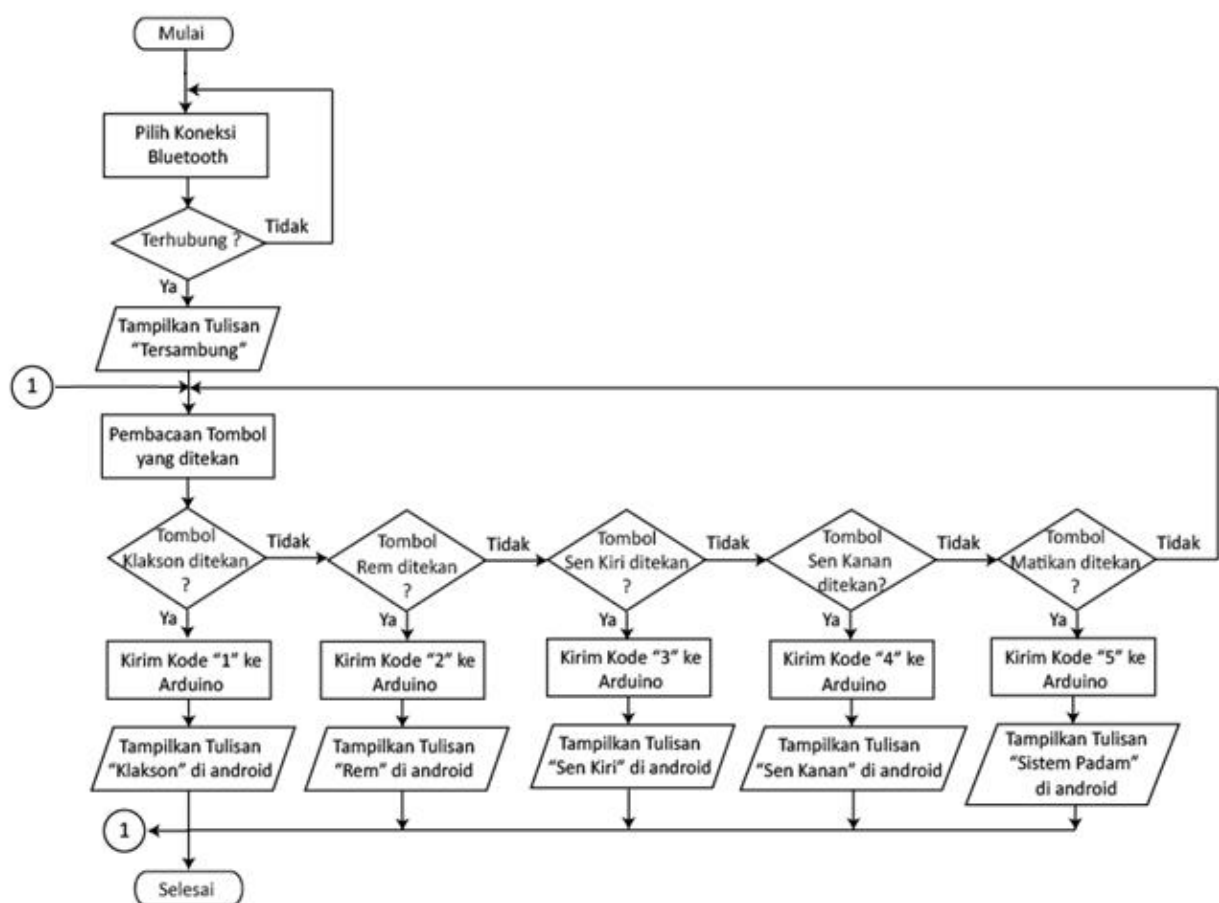
Jika kunci kontak ON dan saklar alat pada posisi OFF (tidak aktif) motor tetap belum dapat di hidupkan sebelum terlebih dahulu merubah kombinasi saklar *dip switch*

sesuai dengan urutan yang telah diberikan sebelumnya, jika urutan benar maka koil akan tersambung dan motor akan dapat dihidupkan, namun jika salah merubah *switch* alarm *buzzer* akan berbunyi. Sistem kelistrikan akan terus aktif sampai kunci kontak dirubah ke posisi OFF. Saat kunci kontak sepeda motor OFF, sistem kelistrikan sepeda motor mati, *relay* motor mati, dan Arduino akan kembali ke proses awal (*looping*).



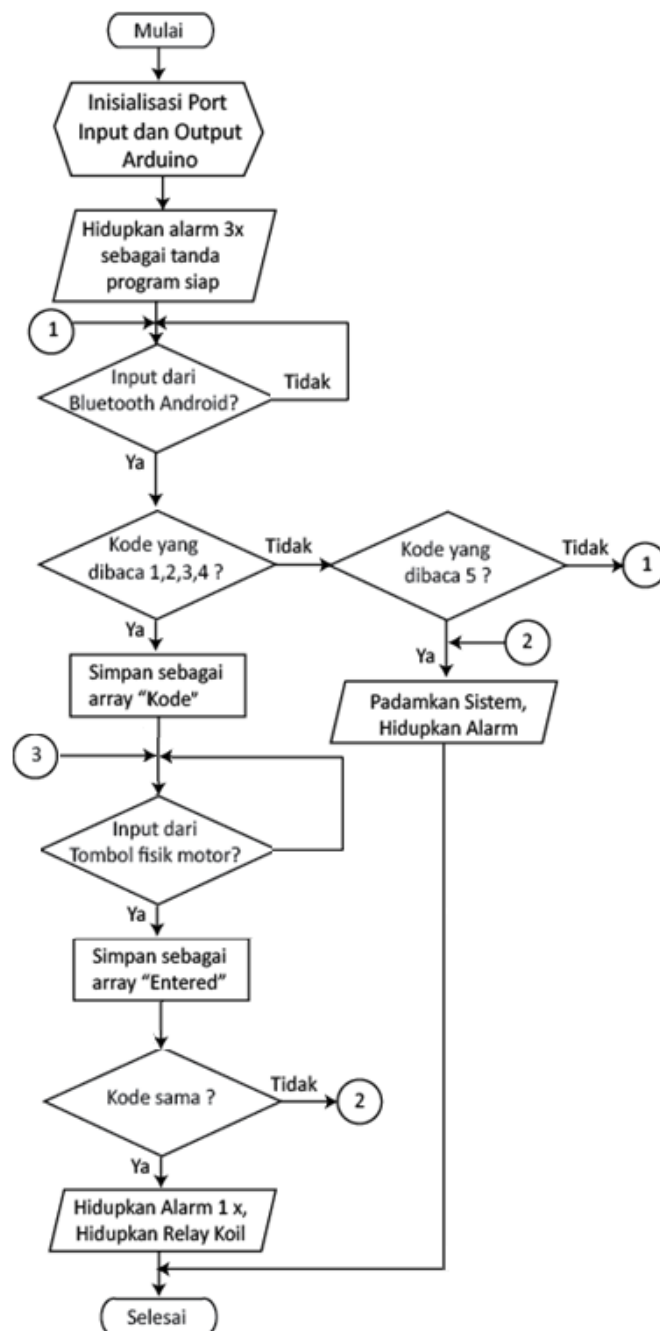
**Gambar 2.13** *Flowchart* Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino *Bluetooth*

Untuk menjalankan sistem pengaman, dibuat juga aplikasi pada android yang berfungsi sebagai pemicu kode awal rangkaian urutan tombol yang harus ditekan pada tombol fisik motor dan sebagai pengaman untuk mematikan seluruh sistem. Berikut adalah *flowchart* pada aplikasi android.



**Gambar 2.14** *Flowchart* Aplikasi Android Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino *Bluetooth*

Pada gambar 2.14 ketika program android dijalankan, pemilik kendaraan akan menghubungkan *bluetooth* pada *handphone* miliknya ke *bluetooth* di alat, setelah terhubung maka pemilik akan dapat memilih urutan kombinasi tombol yang ditekan olehnya untuk kemudian sistem android mengirimkan kode sesuai dengan pilihan tombolnya, seperti jika tombol klakson ditekan maka kode angka “1” yang akan dikirim ke arduino, tombol rem akan diberikan kode “2”, sen kiri diberikan kode “3” dan sen kanan kode “4” semua kode tersebut dapat dipilih acak, sampai diperoleh kombinasi empat angka yang dapat berbeda seperti 1432 atau dapat juga angka yang sama seperti 1111. Sedangkan jika tombol mematikan ditekan pada handphone maka akan dikirimkan kode “5” ke arduino yang akan membuat sistem padam.



**Gambar 2.15** Flowchart Program Arduino Pada Pengaman Sepeda Motor dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino *Bluetooth*.

Arduino merupakan otak pengendali dari seluruh driver sub sistem dan penerima masukkan dari android melalui *bluetooth* oleh karena itu arduino akan memulai

inisialisasi awal sebelum sistem bekerja. Setelah itu sistem akan siaga menerima masukan dari tombol android kemudian masukan yang diterima pada tombol fisik motor lalu membandingkan masukan sudah sesuai atau tidak, jika tidak sama maka alarm hidup, jika sesuai koil akan tersambung dan mesin sepeda motor dapat dihidupkan. Pada gambar 2.15 merupakan *flowchart* program arduino pada sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth*.

Sistem akan siaga membaca masukan serial dari *bluetooth*, sistem hanya akan membaca angka yang diterima oleh dari *bluetooth* dan terbatas hanya angka 1,2,3,4, dan 5. Kombinasi 1 sampai 4 akan dibandingkan dengan masukan tombol fisik motor, sedangkan angka 5 akan dijadikan tanda bahwa kondisi bahaya dan sistem akan dipadamkan oleh arduino.

### 2.3 Hipotesis Penelitian

Untuk dapat mengarahkan hasil penelitian, disampaikan suatu hipotesis penelitian. Hipotesis penelitian ini adalah alat sistem pengaman sepeda motor berbasis Arduino yang dikontrol melalui aplikasi pada Android dengan koneksi *Bluetooth* dapat bekerja sesuai dengan fungsinya yaitu dapat menghidupkan motor dengan menggunakan kombinasi tombol dari android melalui *Bluetooth* dan kombinasi tombol fisik yang ada pada motor. Dan dapat menghidupkan alarm *buzzer* saat terindikasi bahaya maling.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan masalah yang telah dirumuskan dan diidentifikasi, maka tujuan dari penelitian dan pembuatan skripsi ini adalah untuk sistem pengaman kendaraan bermotor yang *simple* namun efektif. Membantu dalam mengurangi angka kriminalitas pencurian kendaraan bermotor yang semakin meningkat. Dengan sistem yang terintegrasi dengan android maka pengguna akan bisa membuka pengaman kendaraan sepeda motornya dengan menggunakan *smartphone* yang dimilikinya.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Elektronika Digital dan Analog Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta sejak Mei 2015 hingga November 2015.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Berdasarkan hal tersebut terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu, cara ilmiah, data, tujuan, dan kegunaan. Pada penelitian kali ini digunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*), menurut Sugiyono menjelaskan bahwa metode tersebut biasa digunakan



untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk yang akan dibuat, dalam hal ini adalah alat sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth*. Fokus penelitian yang dilakukan yaitu apakah sistem kendali yang dibuat dapat bekerja dengan baik sehingga hanya dengan mengkoneksikan *bluetooth* dan memberikan kombinasi tombol sebagai *inputan* ke kendaraan yang dapat menghidupkan sepeda motor. Adapun tahap penelitian pendekatan *research and development* (R & D) menurut Prof. Dr Sugiyono meliputi tiga tahap.<sup>28</sup>

#### 1. Tahap Studi Pendahuluan

Tahap studi pendahuluan merupakan tahap dimana peneliti mengumpulkan informasi dan studi literatur mengenai pengaman sepeda motor yang sudah ada sebelumnya, mencari kelemahan dan kelebihan dari sistem pengaman sepeda motor tersebut.

#### 2. Tahap Pengembangan Desain Model

Tahap pengembangan desain model merupakan tahap dimana peneliti mengembangkan desain model yang sudah ada sebelumnya, sebagai contoh peneliti menentukan bahwa pada penelitian sebelumnya tombol pengaman yang digunakan merupakan tombol pengaman tambahan dan android hanya digunakan sebagai alat penghidup motor saja. Maka peneliti merancang suatu sistem yang mengfungsikan tombol fisik pada motor sebagai input pengaman dan android sebagai bagian dari

---

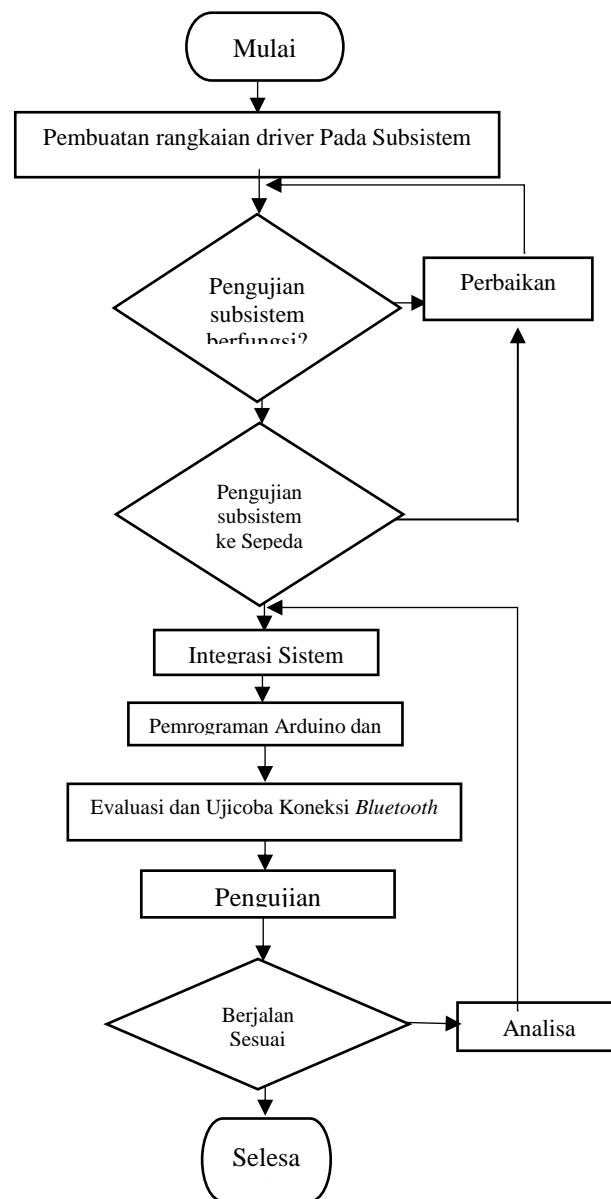
<sup>28</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*, Alfabeta, Bandung, 2009, hlm.

sistem pengaman dengan mengkombinasikan input tombol pada aplikasi android dan pada tombol fisik motor.

### 3. Tahap Validasi Model dengan Metode Eksperimen Quasi

Tahap Validasi Model dengan Metode Eksperimen Quasi merupakan tahap dimana peneliti melakukan pengujian penelitian terhadap sistem pengaman yang sudah dibuat sebelumnya pada tahap ini peneliti menggabungkan subsistem kedalam motor dan melakukan ujicoba dengan menghubungkan sistem ke program android dengan menggunakan media bluetooth sebagai penghubungnya. Dalam tahap ini juga peneliti mengujicoba kemudahan penggunaan sistem pengaman dan mencari kelemahan serta kekurangan yang masih ada untuk kemudian diperbaiki sehingga sistem siap digunakan.

Proses pengujian ini meliputi pemakaian nyata motor pada kondisi penggunaan sehari-hari untuk mengetahui apakah sistem pengaman berfungsi dengan benar dan tidak berpengaruh terhadap penggunaan motor pada kondisi nyata ketika digunakan.



**Gambar 3.1** Tahap-Tahap Metodologi Penelitian Sistem Pengaman

### 3.3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem adalah tahap dimana peneliti menentukan kebutuhan dari sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth* dapat digunakan sesuai dengan tujuan penelitian. Untuk memenuhi tujuan tersebut, peneliti menggunakan *software* MIT app inventor

dalam membentuk aplikasi *interfacing* rimapuji motor security, serta menggunakan sistem input dan output yang diproses oleh mikrokontroler ATmega 328 dan di hubungkan menggunakan komunikasi serial dengan modul HC-05 sebagai pengiriman dan penerimaan data.

### 3.3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada penelitian Sistem Pengaman Sepeda Motor dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino *Bluetooth* adalah sebuah sistem alat yang dapat digunakan untuk pengaman sepeda motor.

### 3.3.3 Pengujian dan Analisis

Pada tahap pengujian peneliti melakukan uji coba, uji coba pertama peneliti menguji jarak koneksi *bluetooth* untuk jarak koneksi *bluetooth* dalam aplikasi android lalu diukur berdasarkan jarak sampai titik mana koneksi tidak dapat terhubung. Pada uji coba tahap kedua dilakukan untuk pengiriman tombol dari Android dan dari tombol fisik motor untuk pembacaan serial monitor telah sesuai dengan tombol yang ditekan atau belum. Pada uji coba tombol pengaman manual yang dilakukan untuk urutan kode 011111010111, dimana logika 0 adalah posisi dip switch pada posisi off dan logika 1 adalah dip swicth pada posisi ON. Pada uji coba tahap akhir adalah pengujian Pengujian Alarm (*buzzer*) digunakan untuk mengetahui jika kode yang dikirimkan dari android dan dari input tombol sama maka relay akan ON dan alarm OFF, jika berbeda maka relay akan OFF dan alarm ON.

Setelah pengujian menggunakan angket, data yang didapatkan dari hasil angket tersebut dianalisis secara menyeluruh untuk mendapatkan hasil ketepatan, kemanfaatan alat dan software rimapuji motor security.

### 3.3.4 Implementasi Sistem Perangkat Keras

Setelah tahap uji coba maka selanjutnya adalah membuat sistem perangkat keras, berupa kotak box yang berfungsi untuk tempat rangkaian elektronik serta untuk menon-aktifkan sistem pengaman. Dan tombol dip switch untuk sandi pengaman manual.

Selain kotak box peneliti juga membuat perangkat elektronik sistem seperti driver input dan output , *regulator* 5volt dan 12volt yang digunakan untuk penghubung catu daya dan penghubung sistem elektronik.

### 3.3.5 Implementasi Sistem Perangkat Lunak

Dalam menentukan perangkat lunak yang dibutuhkan, peneliti memilih perangkat lunak MIT App Inventor 2 sebagai interfacing alat. Bagi Peneliti Perangkat lunak MIT App Inventor 2 memiliki kemudahan dalam menerjemahkan alur ke aplikasi untuk sistem android dan memiliki *tools* yang cukup untuk pengimplementasian pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth* ini, seperti *serial communication*, *timer*, *matrix input* dan antarmuka program *drag and drop*.

Perancangan program Arduino UNO menggunakan *software* IDE Arduino 1.0.6. Perancangan program dibuat berdasarkan prinsip kerja dari sistem. Terdapat perangkat *input* yang ditunjukkan pada tabel 3.1, perangkat *output* yang ditunjukkan pada tabel 3.2. Berikut ini merupakan perangkat – perangkat tersebut.

**Tabel 3.1 Perangkat *Input***

Perangkat <i>Input</i>		Pin Arduino
Jenis	Pin Perangkat <i>Input</i>	

TX HC-05	RX Arduino	0
RX HC-05	TX Arduino	1
Tombol Klakson	<i>Input</i> Arduino	2
Tombol Rem	<i>Input</i> Arduino	3
Tombol Sen Kiri	<i>Input</i> Arduino	4
Tombol Sen Kanan	<i>Input</i> Arduino	5

**Tabel 3.2 Perangkat *Output* Arduino**

<b>Perangkat <i>Output</i></b>		<b>Pin Arduino</b>
<b>Jenis</b>	<b>Pin Perangkat <i>Output</i></b>	
<i>Relay Alarm</i>	<i>Output</i> Arduino	8
<i>Relay Koil</i>	<i>Output</i> Arduino	9

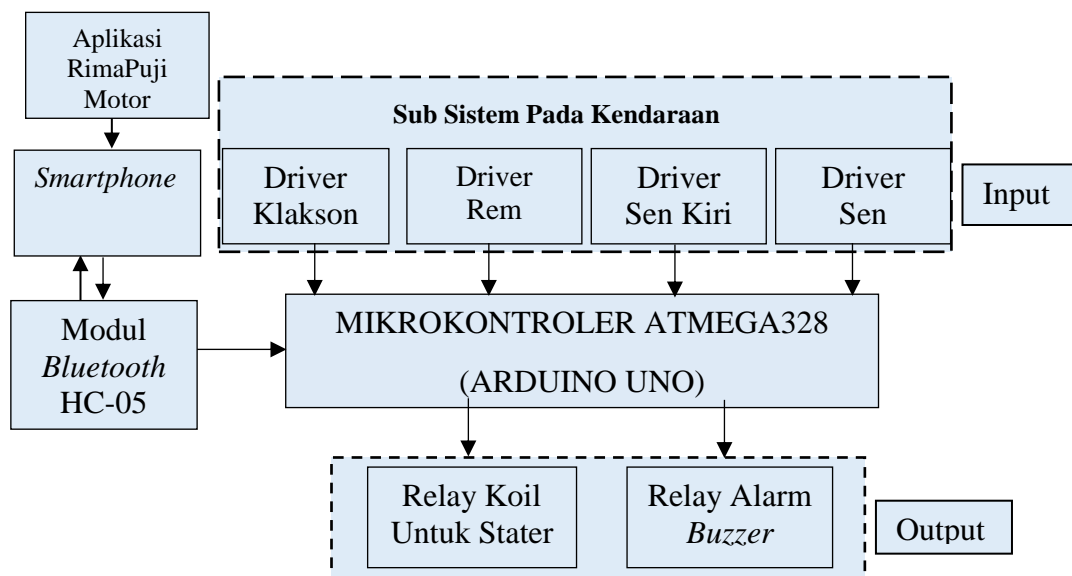
### 3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian merupakan suatu rencana yang komprehensif dan memiliki tujuan yang terarah dalam melakukan penelitian untuk menghasilkan karya sesuai dengan diinginkan. Hal yang dilakukan dalam pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth* ini terdiri dari beberapa tahapan.

#### 3.4.1 Menentukan Diagram Blok Sistem

Dalam menentukan diagram blok sistem peneliti merancang diagram blok program dari sistem untuk menjadi bahan acuan proses penerjemahan dari diagram blok menjadi sebuah pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan

teknologi android berbasis arduino *bluetooth* serta sebagai bahan analisa kebutuhan *hardware* dan *software* untuk sistem kerja alat. Diagram blok dapat dilihat pada Gambar 3.2



**Gambar 3.2** Diagram Blok Sistem Pengaman dengan Kombinasi Tombol  
Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino *Bluetooth*

### 3.4.2 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras Menentukan keberhasilan suatu sistem. Dalam perancangan perangkat keras pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth* ini harus dirancang se-simple mungkin agar tidak terlihat oleh orang lain.

#### 3.4.2.1 Menentukan Kendaraan Bermotor

Dalam melakukan pembuatan dan pengujian alat keamanan kendaraan bermotor ini terlebih dahulu harus ditentukan kendaraan bermotor yang akan digunakan. Pada penelitian sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan

android berbasis *arduino bluetooth* peneliti menggunakan kendaraan bermotor jenis sepeda motor yang bermerk Yamaha Mio J keluaran tahun 2012.

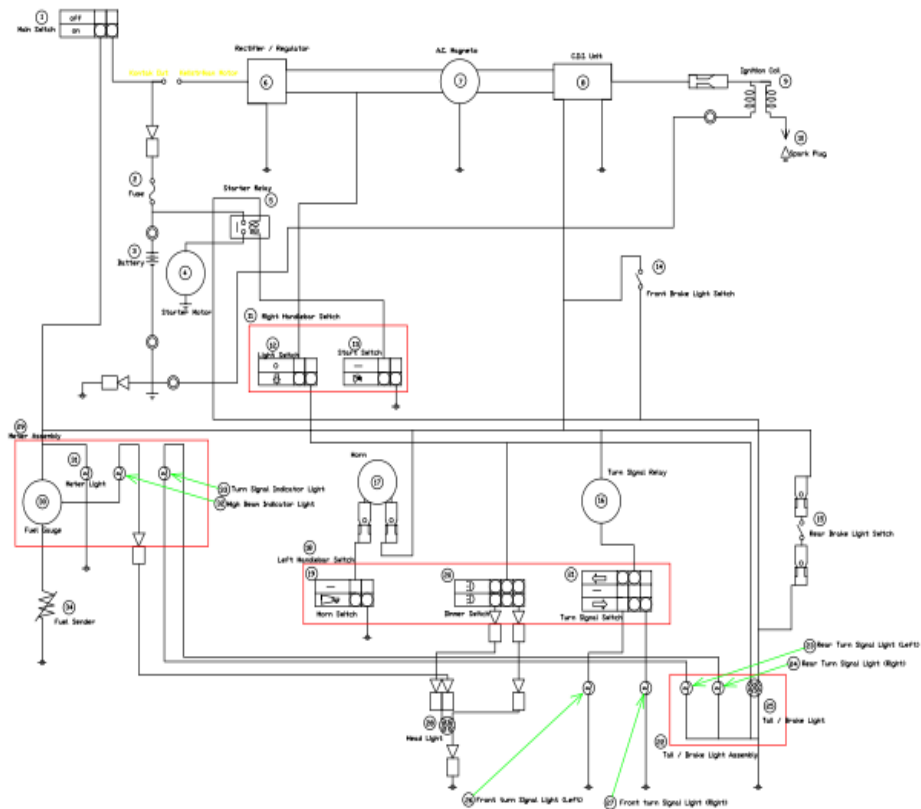


**Gambar 3.3** Motor Yamaha Mio J

#### **3.4.2.2 Menentukan Titik Hubung Rangkaian Kelistrikan Motor Dengan Alat Pengaman**

Untuk melakukan pengujian sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis *arduino bluetooth*, alat pengaman akan dihubungkan ke rangkaian kelistrikan sepeda motor dengan memutuskan koil sepeda motor menuju sistem kelistrikan motor baik ke sistem *starter*, sistem pengapian dan sistem penerangan sepeda motor seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.4.

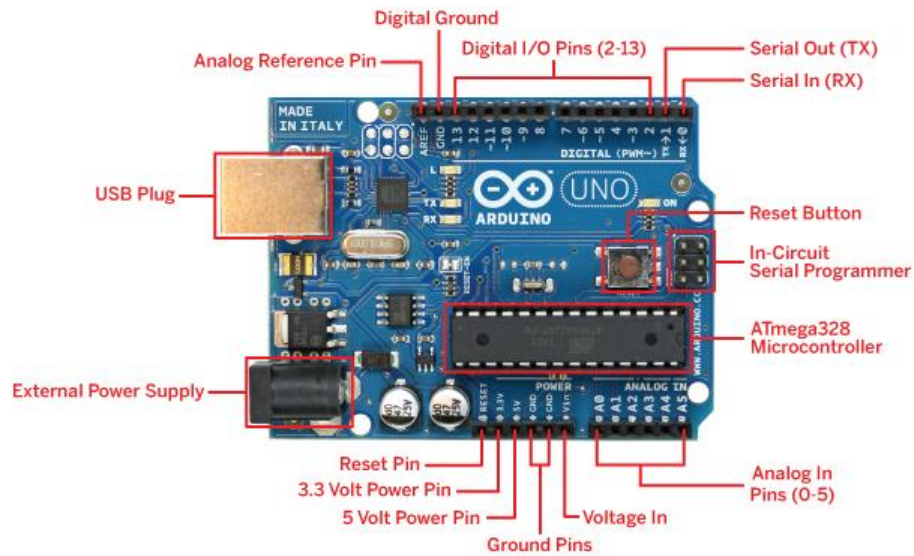




**Gambar 3.4** Titik Hubung Rangkaian Kelistrikan Motor Dengan Alat Pengaman

### 3.4.2.3 Menentukan Sistem Pengendali

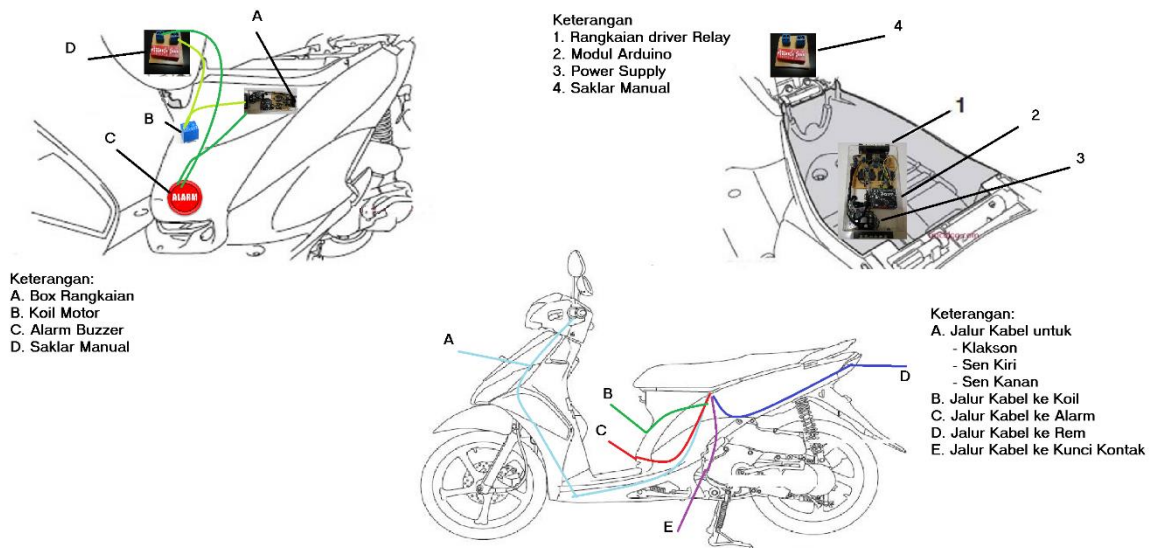
Dalam melakukan pembuatan dan pengujian alat pengaman kendaraan bermotor ini ditentukan jenis kontroler atau pengolah data yang digunakan adalah menggunakan Arduino UNO Rev.3. *Board* Arduino UNO rev.3 dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah ini.



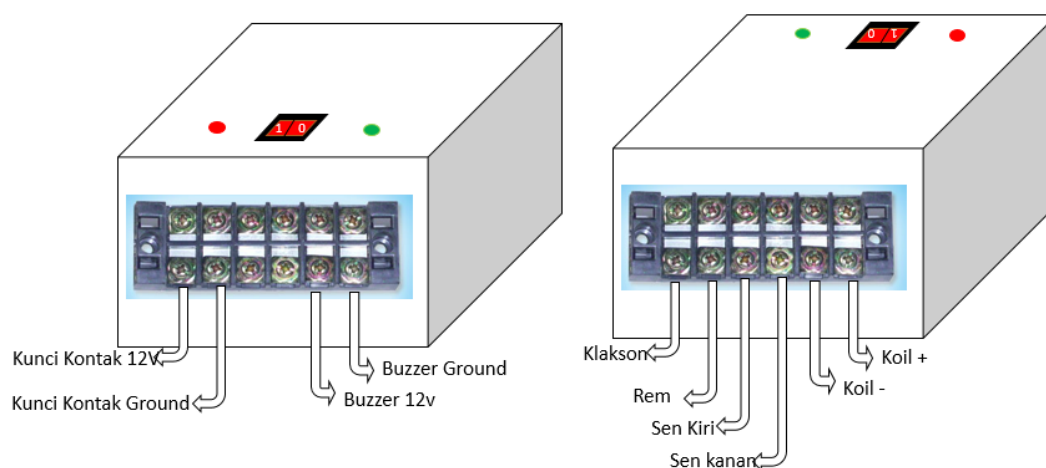
**Gambar 3.5** Arduino UNO rev. 3

#### 3.4.2.4 Merancang Penempatan Alat

Perancangan penempatan alat pengaman ini disesuaikan dengan kondisi komponen-komponen yang digunakan serta bagian depan pada sepeda motor. Maka dibuatlah penempatan alat seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.6 di bawah ini. Gambar 3.7 adalah desain lokasi penempatan modul arduino, *relay* dan alarm pada sistem kelistrikan motor seperti terlihat pada Gambar.



**Gambar 3.6** Desain Penempatan Alat Pengaman

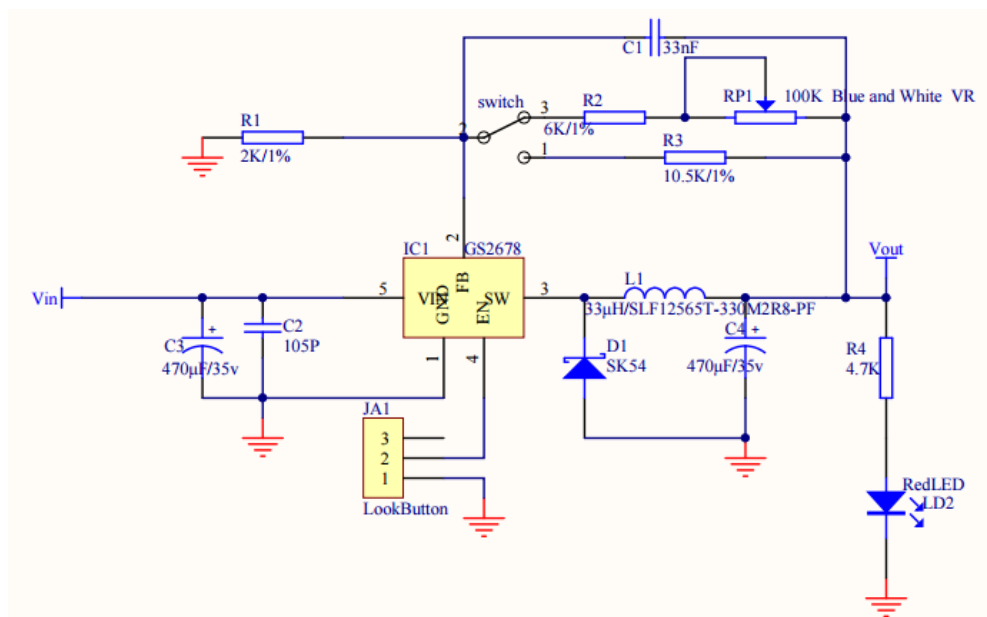


**Gambar 3.7** Box Alat Pengaman

#### 3.4.2.5 Membuat Rangkaian Catu Daya

Sistem pengaman kendaraan bermotor dengan teknologi android berbasis arduino *bluetooth* menggunakan catu daya untuk memberikan tegangan ke setiap komponen elektronik. Alarm *buzzer* membutuhkan 12volt DC sedangkan Arduino UNO membutuhkan tegangan 5volt DC. Sumber tegangan yang digunakan pada sistem keamanan kendaraan bermotor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi

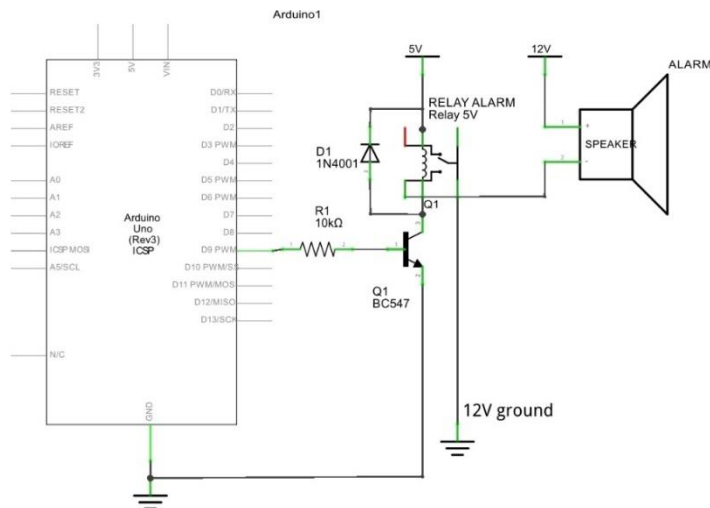
android berbasis *arduino bluetooth* adalah baterai (*accu/aki*) yang menghasilkan tegangan sebesar 12 volt. Untuk itu dibutuhkanlah sebuah rangkaian catu daya yang mampu menghasilkan keluaran tegangan DC sebesar 5 volt. IC *regulator* GS2678 digunakan untuk menghasilkan tegangan 5 VDC. Gambar 3.8 merupakan rangkaian catu daya.



**Gambar 3.8** Skema Rangkaian Catu Daya

#### 3.4.2.6 Membuat Rangkaian Alarm

Sistem keamanan kendaraan bermotor dengan kombinasi tombol menggunakan android berbasis *Arduino bluetooth* menggunakan alarm *buzzer* sebagai penanda peringatan terjadinya pencurian. Alarm membutuhkan 12 volt sedangkan *output* *Arduino* hanya berkisar antara 0-5 volt. . Untuk itu diperlukan rangkaian *relay* alarm sebagai kontaktor atau penghubung alarm *buzzer* dengan *Arduino*. Rangkaian *relay* alarm terdiri dari resistor, transistor BD139, dioda dan *relay*.



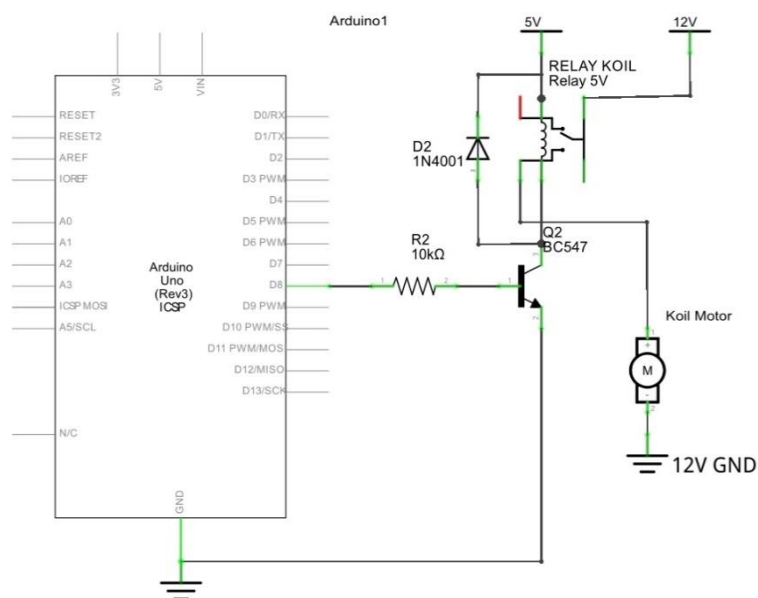
**Gambar 3.9** Skema rangkaian Alarm

Gambar 3.9 merupakan skema rangkaian Alarm. Cara kerja rangkaian ini adalah ketika *output* Arduino memberikan tegangan *low* maka tidak ada tegangan yang akan masuk ke transistor BD 139 dan kontak bantu NC *relay* tidak terhubung meskipun koil *relay* sudah mendapatkan tegangan dari catu daya sehingga common *relay* tidak mengalirkan tegangan dari baterai ke Alarm *buzzer*. Jika *output* Arduino bernilai *high* maka akan ada tegangan yang masuk ke basis transistor BD 139 yang akan mengakibatkan transistor mengalirkan tegangan ke *ground*. Salah satu koil pada *relay* yang terhubung dengan kolektor transistor mengalirkan tegangan ke *ground* sehingga koil *relay* sebelumnya sudah mendapatkan tegangan 5 volt dari regulator terhubung dengan *ground*. Pada keadaan ini koil *relay* dapat bekerja secara otomatis kontak bantu *relay* berubah dari NO menjadi NC. Tegangan common *relay* akan terhubung dengan

kontak NC *relay* dan baterai dapat mengalirkan tegangan menuju alarm sehingga dapat mengaktifkan alarm *buzzer*.

### 3.4.2.7 Membuat Rangkaian *Relay* Pemutus Koil

Sistem keamanan kendaraan bermotor dengan kombinasi tombol menggunakan android berbasis Arduino *bluetooth* menggunakan keluaran *relay* untuk memutuskan hubungan kabel pada koil, sehingga ketika rangkaian tidak bekerja maka koil akan terputus dan motor tidak dapat dihidupkan. Gambar 3.10 merupakan rangkaian *output relay* koil.

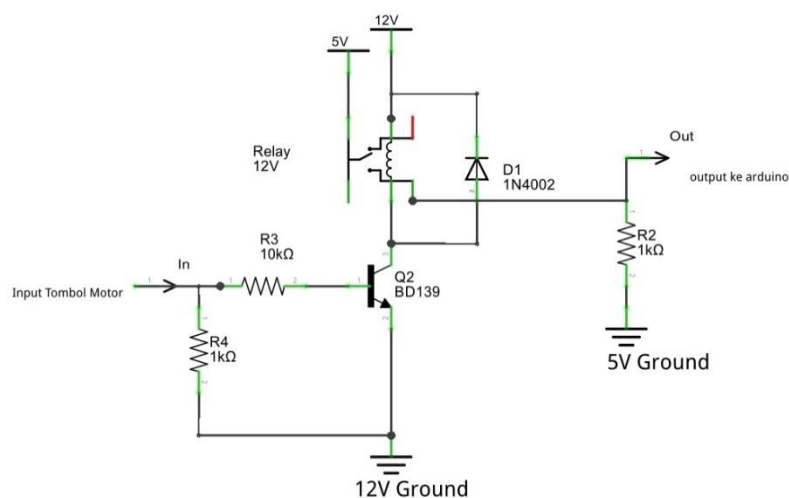


**Gambar 3.10** Skema rangkaian *relay* koil motor

### 3.4.2.8 Membuat Rangkaian *Input*

Sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth* menggunakan tegangan *input* dari tombol klakson, rem, dan sen sebagai sinyal masukan. Dan menghubungkan ke sistem kelistrikan sepeda motor. Sistem kelistrikan sepeda motor membutuhkan 12 volt sedangkan *output* Arduino hanya berkisar antara 0-5 volt. Tombol tersebut berfungsi

untuk pengaman pada sistem, dimana tombol merupakan sandi pribadi yang hanya bisa diberikan sesuai dengan aplikasi android. Tombol diberi *pull down* Arduino sehingga tegangannya tidak *floating* (ngambang) dan bernilai 0 dan akan aktif saat bernilai 1.

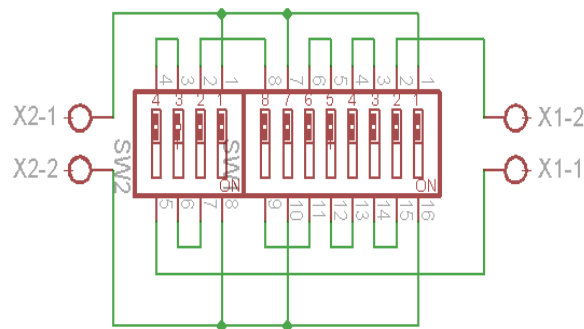


**Gambar 3.11** Skema rangkaian *relay input* tombol

Gambar 3.11 Merupakan skema rangkaian *relay input* tombol. Cara kerja rangkaian *relay* motor ini adalah ketika saklar tombol klakson, rem, sen ditekan maka akan ada tegangan yang masuk ke basis transistor BD139 yang akan mengakibatkan transistor mengalirkan tegangan ke *ground*. Salah satu koil pada *relay* yang terhubung dengan kolektor transistor mengalirkan tegangan ke *ground* sehingga koil *relay* yang sudah mendapatkan tegangan 12 volt terhubung dengan *ground*. Pada keadaan ini koil *relay* dapat bekerja dan otomatis kontak membantu *relay* berubah dari NO menjadi NC. Tegangan 5V di common *relay* akan terhubung dengan kontak NC *relay* sehingga tegangan dapat mengalir dan akan memberikan *input* Arduino dari pin 2 sampai 5.

### 3.4.2.9 Membuat Rangkaian Pengaman Tombol Manual

Jika pemilik kendaraan tidak membawa *handphone* android maka motor tetap dapat dihidupkan dengan menggunakan kombinasi angka yang diterjemahkan kedalam bentuk binner dip *switch*. Kombinasi angka tersebut dipilih bernilai 2007 yang jika diubah ke binner menjadi 01111010111. Logika 1 akan disambungkan secara seri sehingga seluruh logika 1 harus ON agar koil tersambung. Sedangkan logika 0 disambungkan secara paralel ke alarm sehingga ketika logika 0 berubah menjadi 1 atau orang salah memberikan masukan maka alarm akan berbunyi. Rangkaian pengaman tombol manual dapat dilihat pada Gambar 3.12.



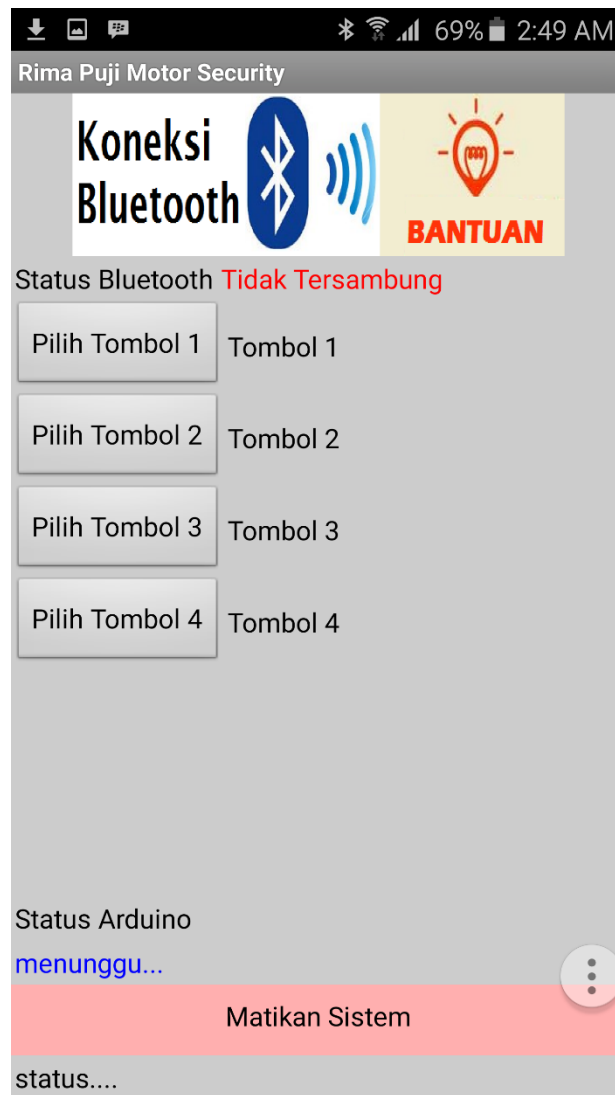
**Gambar 3.12** Skema Rangkaian Pengaman Tombol Manual

### 3.4.2.10 Perancangan Tampilan Antarmuka Android

Perancangan tampilan antarmuka dalam android dibuat berdasarkan kebutuhan *input* yang diperlukan untuk menyamakan urutan penekanan tombol yang dilakukan dalam android dan di tombol fisik motor. Desain perancangan antarmuka android menggunakan aplikasi online AppInventor dengan awal mula program adalah menghubungkan *bluetooth* terlebih dahulu baru akan dilakukan pemasukan kode pengaman. Dalam perancangan diperoleh kebutuhan *input* yang sama dengan tombol



fisik motor yaitu tombol klakson, rem, sen kiri dan sen kanan, sehingga dibuat desain tombol pada android yang menyerupai dan diberikan perintah untuk mengirimkan kode ke arduino ketika tombol tersebut ditekan seperti terlihat pada gambar 3.13.



**Gambar 3.13** Perancangan Antarmuka Android

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth* terdiri dari:

1. Komputer dengan spesifikasi sebagai berikut:
  - a. Prosesor intel® celeron® CPU 1007U @ 1.50GHz
  - b. RAM 4 GB
2. Sistem operasi Microsoft Windows 8 Professional 64-bit
3. *Software* Pendukung:
  - a. Arduino IDE 1.6.3, yang digunakan untuk memprogram *board* Arduino.
  - b. MIT AppInventor, yang digunakan untuk membuat aplikasi pada sistem android.
  - c. EAGLE 6.1, yang digunakan untuk membuat gambar skematik dan layout rangkaian pada PCB.
  - d. *Fritzing*, yang digunakan untuk membuat desain rangkaian arduino.
  - e. *Microsoft Office Word* 2010, yang digunakan untuk penulisan.
4. *Hardware* Pendukung:
  - a. Bor tangan kecil;
  - b. Kunci pas.
  - c. Tang;
  - d. Berbagai jenis obeng;
  - e. Solder listrik;
5. Alat ukur yang digunakan :
  - a. AVO meter digital digunakan untuk mengukur besar tegangan dan hambatan, digunakan pula untuk memeriksa hubungan jalur rangkaian dan kabel penghubung.
  - b. Serial monitor arduino IDE 1.6.3

6. Bahan yang digunakan dalam membuat sistem pengaman kendaraan bermotor dengan teknologi android berbasis arduino *bluetooth* antara lain:
- a. Sepeda motor Yamaha Mio J tahun 2012
  - b. Arduino Uno Rev.3
  - c. *Bluetooth* modul HC-05
  - d. *Smartphone* android Xiaomi Note 2
  - e. Komponen penunjang ( rangkaian regulator dan rangkaian driver menggunakan *relay*)

### 3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian *Perancangan Pengaman Sepeda Motor dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino Bluetooth* dilakukan melalui beberapa tahap :

1. Pembuatan rangkaian driver *input* dan *output* untuk mikrokontoler

Rangkaian driver adalah rangkaian yang digunakan untuk memproses data input dan output yang dapat diprogram menggunakan bahasa mesin. Penggunaan mikrokontroler adalah untuk memproses sensor dan mengirimkan data kondisi sensor ke komputer dengan pengiriman data secara serial.

2. Pembuatan program Mikrokontroler Atmega328 dengan Arduino IDE

Program mikrokontroler dibuat untuk memproses inputan dari Modul HC-05 dan driver input-ouput kemudian mengirimkan data serial ke komputer. Program dibuat dengan bahasa C menggunakan software Arduino IDE. Selain itu mikrokontroler juga digunakan untuk memproses inputan dari Android.

### 3. Koneksi *Smartphone* (Android) dengan mikrokontroler Atmega328

Agar terjadi komunikasi Antara aplikasi RimaPuji Motor Security dengan mikrokontroler terlebih dahulu bluetooth pada smartphone dalam keadaan aktif dan aplikasi RimaPuji Motor Security dalam keadaan run atau dalam kondisi sedang berjalan. Koneksi serial dengan mikrokontroler dihubungkan melalui modul HC-05. Modul HC-05 akan dapat menjadi penghubung serial melalui koneksi *bluetooth*.

### 4. Uji coba Alat Pengaman Sepeda Motor dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino *Bluetooth*

Pengujian alat dilakukan setelah perangkat lunak dan perangkat keras diuji.

## 3.7 Teknik Analisis Data

Teknis analisis data merupakan kriteria pengujian yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan data yang diperlukan pada keseluruhan sistem pengaman sepeda motor, kriteria pengujian dilakukan peneliti untuk menyatakan bahwa sistem yang telah dibuat dinyatakan berhasil atau gagal, berikut kriteria pengujian pada penelitian *pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino bluetooth*.

## 3.8 Kriteria Pengujian *Hardware* dan *Software*

Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan pada pembuatan alat sistem pengaman sepeda motor dengan teknologi android berbasis arduino *bluetooth* harus dilakukan pengujian. Berikut adalah kriteria sistem pengaman sepeda motor dengan teknologi

android berbasis arduino *bluetooth* dengan parameter keberhasilan penelitian yang akan dilakukan.

1. Sistem pengaman akan dapat mendeteksi jarak maksimum konektivitas *bluetooth*
2. Sistem pengaman akan dapat mengendalikan mesin kendaraan tidak dapat dihidupkan ketika *bluetooth* tidak disambungkan ke sistem pengaman.
3. Sistem pengaman akan dapat mengendalikan mesin kendaraan dihidupkan saat terkoneksi *bluetooth* dan kombinasi tombol yang sesuai.
4. Sistem pengaman dapat menghidupkan alarm saat *bluetooth* sudah tidak tersambung lagi.
5. Sistem pengaman dapat dihidupkan dengan tombol pengaman manual saat tidak membawa *handphone*.

### 3.8.1 Pengukuran Tegangan ACCU

Pengukuran tegangan *accu* dilakukan dengan mengukur langsung pada terminal positif dan negatif *accu* ketika mesin motor dalam keadaan mati, karena alat pengaman kendaraan bermotor ini akan mulai diaktifkan ketika mesin motor masih dalam keadaan mati.

**Tabel 3.3 Pengukuran tegangan Accu**

No.	Bagian Yang Diukur	Kriteria Pengujian	Tegangan Output
1.	<i>Accu</i>	Tegangan Accu normal berkisar 12,5-13.5Volt	

### 3.8.2 Pengukuran Tegangan Converter DC to DC

Pada pengukuran tegangan converter DC to DC ini yang diukur adalah tegangan keluaran dari rangkaian converter, dimana untuk tegangan masukan rangkaian adalah tegangan dari kunci kontak motor pada posisi ON, tegangan 5V dibutuhkan untuk supply arduino dan relay keluaran, sedangkan tegangan 12V dibutuhkan untuk rangkaian input dari tombol motor, dengan kriteria pengujian adalah toleransi tegangan  $\pm 5\%$  sehingga batas tegangan 5v adalah 4.75-5.25v dan tegangan 12v adalah 11,4-12,6V.

**Tabel 3.4 Pengukuran tegangan Converter DC to DC**

No.	Bagian Yang Diukur	Kriteria Pengujian	Hasil
1.	<i>Output DC 5V</i>	Toleransi Tegangan adalah $\pm 5\%$ maka batas tegangan 5v adalah 4.75-5.25v dan tegangan 12v adalah 11,4-12,6V	
2.	<i>Output DC 12V</i>		

### 3.8.3 Pengukuran Tegangan Modul Relay 12V

Relay 12V merupakan bagian dari rangkaian input yang terhubung kedalam tombol motor (klakson, rem, sen kiri dan sen kanan), kondisi tombol yang tidak ditekan akan disebut dengan Logika 0 atau tidak ada tegangan, sedangkan ketika tombol motor ditekan adalah logika 1 atau ada tegangan.

**Tabel 3.5 Pengukuran tegangan Modul Relay 12V**

No.	Kondisi	Kriteria Pengujian	Input	Output
1	Logika 0	Logika 0 akan menghasilkan tegangan 0V dan logika 1 akan menghasilkan tegangan 12v	12V	
2	Logika 1			

### 3.8.4 Pengukuran Tegangan Modul Relay 5V

Relay 5V merupakan bagian dari rangkaian output yang terhubung kedalam sistem pengaman koil dan alarm buzzer, relay 5V akan terhubung dengan arduino sehingga ada dua kondisi keluaran yaitu logika 0 (LOW) atau tidak ada tegangan, dan logika 1 (HIGH) atau ada tegangan.

**Tabel 3.6 Pengukuran tegangan Modul Relay 5V**

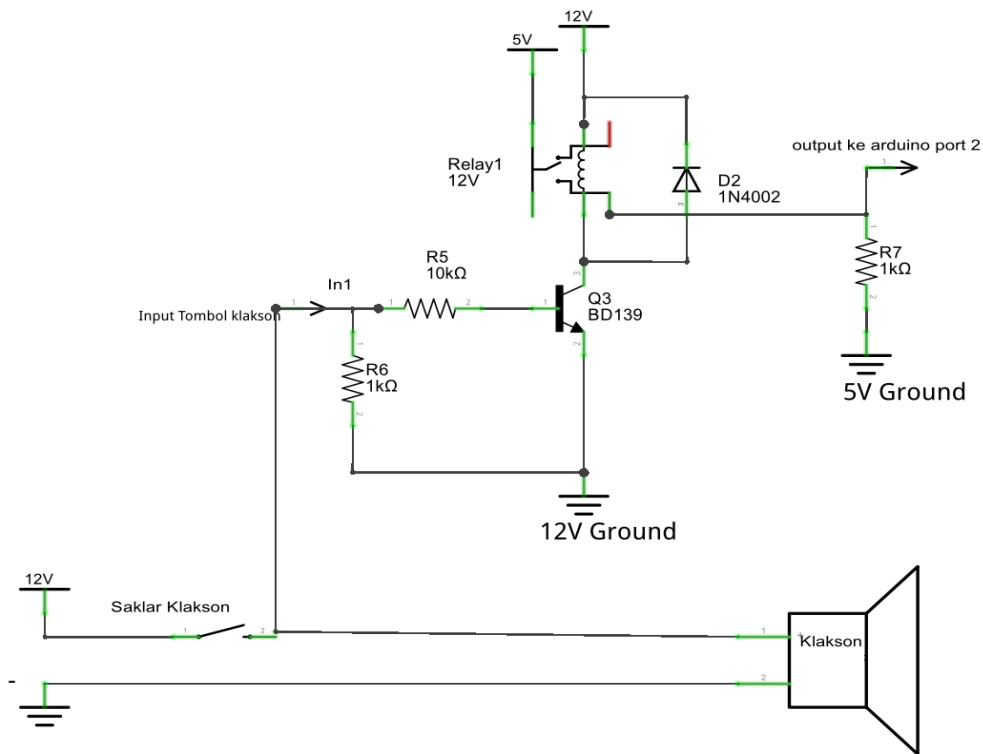
No.	Kondisi	Kriteria Pengujian	Input	Output
1.	Logika 0	Logika 0 akan menghasilkan tegangan 0V dan logika 1 akan menghasilkan tegangan 5v	5V	
2.	Logika 1			

### 3.8.5 Pengukuran Tegangan Input

#### 3.8.5.1 Pengukuran Subsistem Klakson

Subsistem klakson adalah rangkaian yang mendeteksi tombol klakson motor dengan menyambungkan output saklar klakson, ketika tombol klakson tidak ditekan maka tidak ada tegangan yang mengalir karena saklar klakson memutuskan sumber

tegangan, ketika saklar ditekan maka tegangan 12V akan tersambung dan klakson aktif.



**Gambar 3.14** Skema Subsistem Klakson

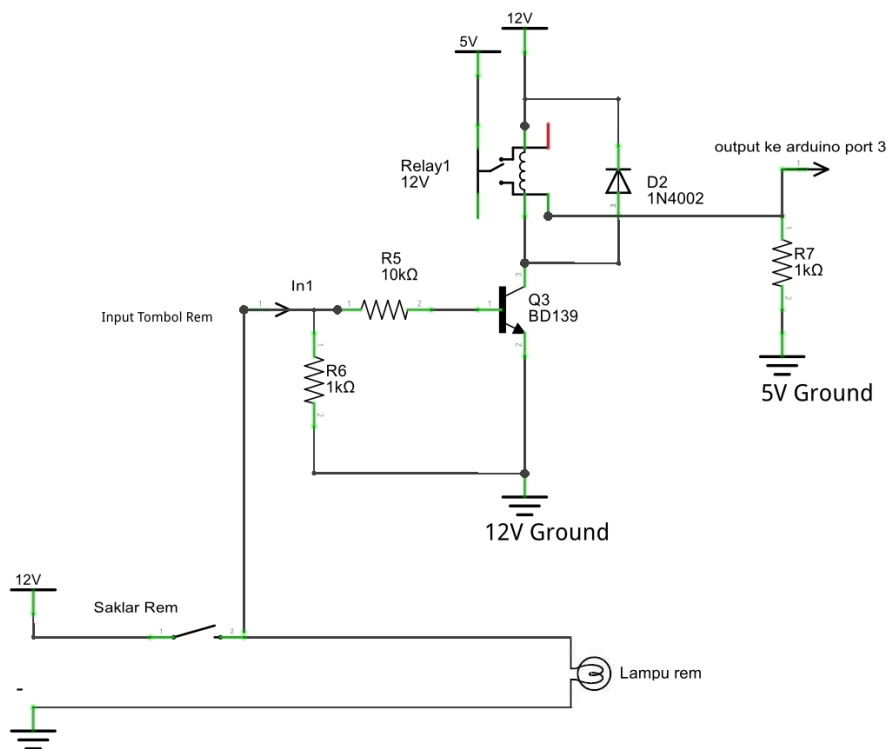
**Tabel 3.7** Pengukuran Subsistem Klakson

No.	Bagian Yang Diukur	Kriteria Pengujian	Posisi	Tegangan Input (V)	Tegangan Basis (V)	Tegangan Emitor (V)	Tegangan Kolektor (V)
1.	Subsistem Klakson	Jika $V_B = 0$ maka VCE akan open dan transistor OFF jika $V_B$ ada tegangan maka VCE akan Closed dan Transistor ON	Off				
			On				



### 3.8.5.2 Pengukuran Subsistem Rem

Subsistem rem adalah rangkaian yang mendeteksi tuas rem motor dengan menyambungkan output saklar rem, ketika tuas rem tidak ditekan maka tidak ada tegangan yang mengalir karena saklar rem memutuskan sumber tegangan, ketika tuas rem ditekan maka tegangan 12V akan tersambung dan lampu rem hidup.



**Gambar 3.15** Skema Subsistem Rem

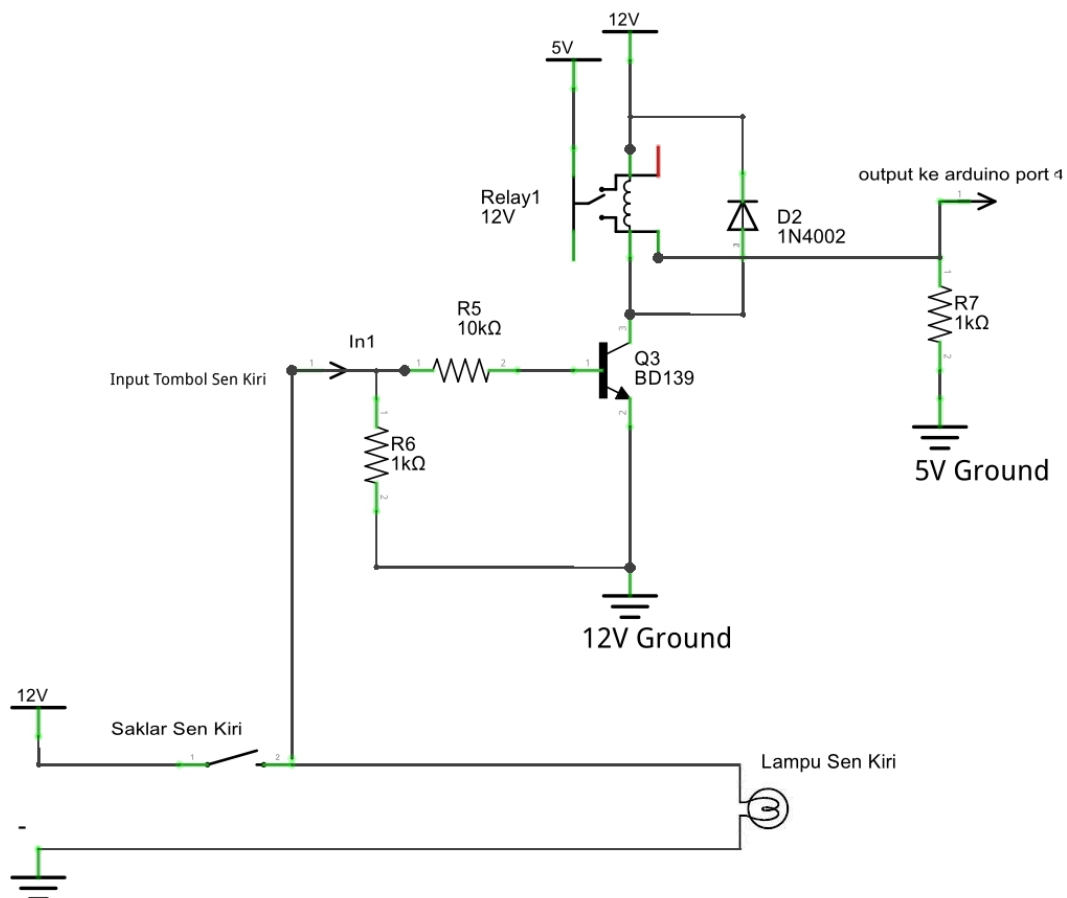
**Tabel 3.8** Pengukuran Subsistem Rem

No.	Bagian Yang Diukur	Kriteria Pengujian	Posisi	Tegangan Input (V)	Tegangan Basis (V)	Tegangan Emitor (V)	Tegangan Kolektor (V)
1.	Subsistem Rem	Jika $V_B = 0$ maka VCE akan open dan transistor OFF jika $V_B$ ada	Off				

		tegangan maka VCE akan Closed dan Transistor ON	On				
--	--	---	----	--	--	--	--

### 3.8.5.3 Pengukuran Subsistem Sen Kiri

Subsistem Sen Kiri adalah rangkaian yang mendeteksi Saklar sen kiri motor dengan menyambungkan output saklar sen kiri, ketika saklar sen kiri tidak di hidupkan maka tidak ada tegangan yang mengalir karena saklar sen kiri memutuskan sumber tegangan, ketika saklar sen kiri ditekan maka tegangan 12V akan tersambung dan lampu sen kiri akan hidup.



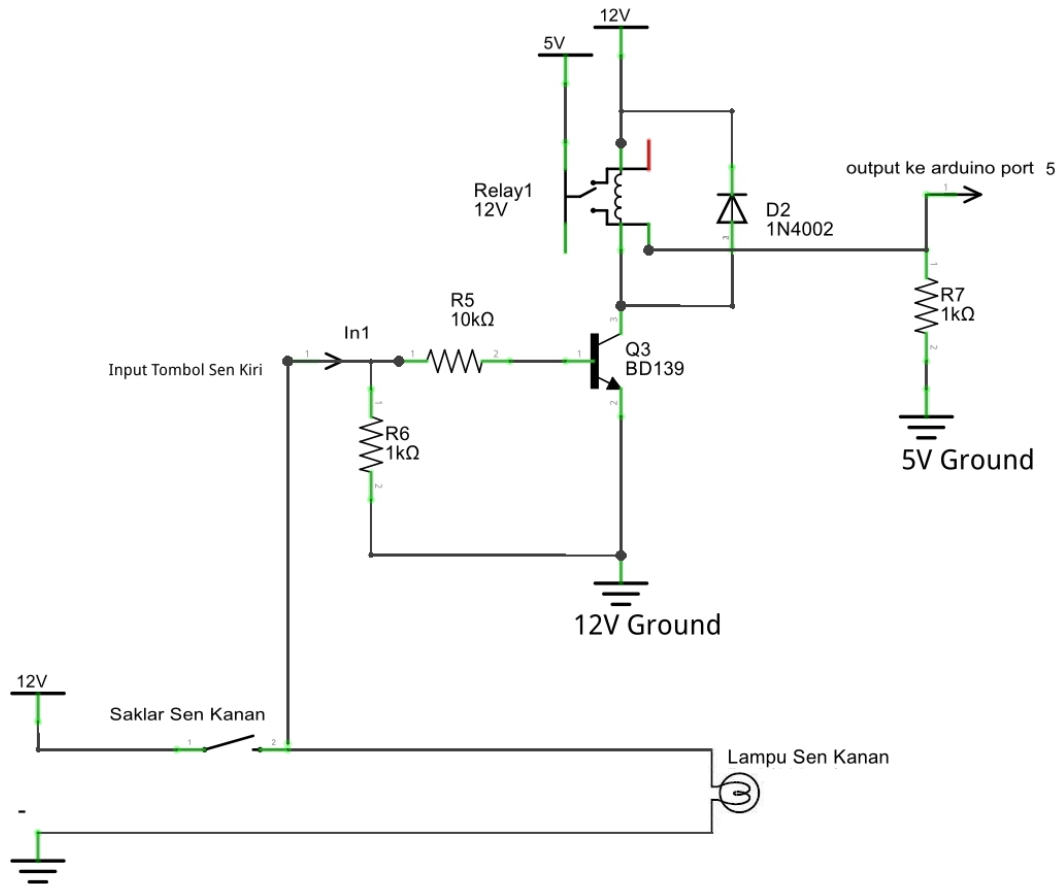
**Gambar 3.16** Skema Subsistem Sen Kiri

**Tabel 3.9 Pengukuran Subsistem Sen Kiri**

No.	Bagian Yang Diukur	Kriteria Pengujian	Posisi	Tegangan Input (V)	Tegangan Basis (V)	Tegangan Emitor (V)	Tegangan Kolektor (V)
1.	Subsistem Sen Kiri	Jika VB =0 maka VCE akan open dan transistor OFF	Off				
		jika VB ada tegangan maka VCE akan Closed dan Transistor ON	On				

**3.8.5.4 Pengukuran Subsistem Sen Kanan**

Subsistem Sen Kiri adalah rangkaian yang mendeteksi Saklar sen kiri motor dengan menyambungkan output saklar sen kiri, ketika saklar sen kiri tidak dihidupkan maka tidak ada tegangan yang mengalir karena saklar sen kiri memutuskan sumber tegangan, ketika saklar sen kiri ditekan maka tegangan 12V akan tersambung dan lampu sen kiri akan hidup.



**Gambar 3.17** Skema Subsistem Sen Kiri

**Tabel 3.10** Pengukuran subsistem Sen Kanan

No.	Bagian Yang Diukur	Kriteria Pengujian	Posisi	Tegangan Input (V)	Tegangan Basis (V)	Tegangan Emitor (V)	Tegangan Kolektor (V)
1.	Subsistem Sen Kiri	Jika $V_B = 0$ maka VCE akan open dan transistor OFF jika $V_B$ ada tegangan maka VCE akan Closed dan Transistor ON	Off				
			On				

### 3.8.6 Pengukuran Tegangan Alarm (*Buzzer*)

Buzzer merupakan output yang akan berbunyi ketika sistem melakukan inisialisasi atau ketika mengaktifkan alarm. Untuk mengaktifkan buzzer maka tegangan yang harus diberikan kepada buzzer adalah berkisar antara 3-12Volt, dengan semakin besar tegangan semakin nyaring bunyi yang ditimbulkan, yang diukur hanyalah tegangan ketika buzzer bekerja, bukan besarnya intensitas suara buzzer.

**Tabel 3.11** Pengukuran tegangan alarm (*buzzer*)

No.	Bagian Yang Diukur	Kriteria Pengujian	Tegangan (V)	
			Off	On
1.	<i>Buzzer</i>	Buzzer akan aktif jika mendapat tegangan kerja 3-12Volt		

### 3.8.7 Pengujian Jarak Koneksi *Bluetooth*

Untuk menguji koneksi bluetooth HC-05 ke android, dilakukan pengujian dengan cara menghidupkan Bluetooth HC-05 pada arduino sehingga dapat terbaca ketika di scan bluetooth, lalu dikoneksikan kedalam aplikasi android. Respon bluetooth kemudian diukur berdasarkan jarak pada tabel. Sehingga diketahui sampai titik mana koneksi tidak dapat terhubung lagi.

**Tabel 3.12 Pengujian jarak koneksi *Bluetooth***

No.	Jarak Sensor	Kriteria Pengujian	Respon <i>Bluetooth</i> Tanpa Halangan	Respon <i>bluetooth</i> Ketika Terhalang Tembok
1.	1m	Bluetooth HC-05 dihidupkan pada arduino dan dikoneksikan kedalam aplikasi android lalu diukur berdasarkan jarak sampai titik mana koneksi tidak dapat terhubung		
2.	3m			
3.	5m			
4.	6m			
5.	7m			
6.	9m			
7.	12m			
8.	15m			

### 3.8.8 Pengujian Pengiriman Tombol Dari Android

Untuk membaca dan menyimpan kode dari android, diperlukan kode pengiriman yang dapat dibaca oleh arduino, untuk itu dibuat suatu kriteria yaitu ketika tombol klakson ditekan maka sistem akan mengirimkan kode 1, kode 2 untuk rem, kode 3 untuk sen kiri, dan kode 4 untuk sen kanan, kode tersebut harus dapat dibaca oleh serial monitor apapun urutan yang dikirimkan oleh android, tidak harus berurutan namun bisa juga diacak.

**Tabel 3.13 Pengujian pengiriman tombol dari Android**

No.	Tombol Yang Ditekan				Pembacaan Serial Monitor				Kriteria Pengujian	Keterangan
									Pembacaan pada serial monitor harus sesuai dengan yang telah ditentukan sebelumnya yaitu jika tombol Klakson pada android ditekan maka serial monitor akan membaca angka 1 dan seterusnya sesuai keterangan	K = Klakson (1) R = Rem (2) SR = Sen Kiri (3) SN = Sen Kanan (4)

### 3.8.9 Pengujian Pengiriman Tombol Dari Motor

Untuk membaca dan menyimpan kode dari tombol motor, diperlukan kode yang dapat dibaca oleh arduino, untuk itu dibuat suatu kriteria yaitu ketika tombol klakson ditekan maka rangkaian subsistem akan tersambung ke port 2 arduino yang akan dibaca sebagai kode 1, port 2 untuk rem yang akan dibaca sebagai kode 2, port 3 untuk sen kiri yang akan dibaca sebagai kode 3, dan port 4 untuk sen kanan yang akan dibaca sebagai kode 4, kode tersebut harus dapat dibaca oleh serial monitor apapun urutan yang ditekan pada tombol, tidak harus berurutan namun bisa juga diacak.

**Tabel 3.14 Pengujian pengiriman tombol dari motor**

No.	Tombol Yang Ditekan				Pembacaan Serial Monitor				Kriteria Pengujian	Keterangan
									Pembacaan pada serial monitor harus sesuai dengan yang telah ditentukan sebelumnya yaitu jika tombol Klakson pada Motor ditekan maka serial monitor akan membaca angka 1 dan seterusnya sesuai keterangan	K = Klakson (1) R = Rem (2) SR = Sen Kiri (3) SN = Sen Kanan (4)

**3.8.10 Pengujian Alarm (*Buzzer*)**

Pengujian alarm dilakukan dengan mengirimkan kode dari android dan menekan tombol pada motor, pengiriman kode yang salah akan mematikan relay koil dan menghidupkan alarm, sedangkan kode yang sama akan dapat menghidupkan relay koil, dan mematikan alarm.

**Tabel 3.15 Pengujian Alarm (*buzzer*)**

No.	Input Tombol	Input Android	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian		
				Status	Relay	Alarm
1.	1234	4321	Jika kode yang dikirimkan dari android dan dari input tombol sama maka relay	Berbeda		





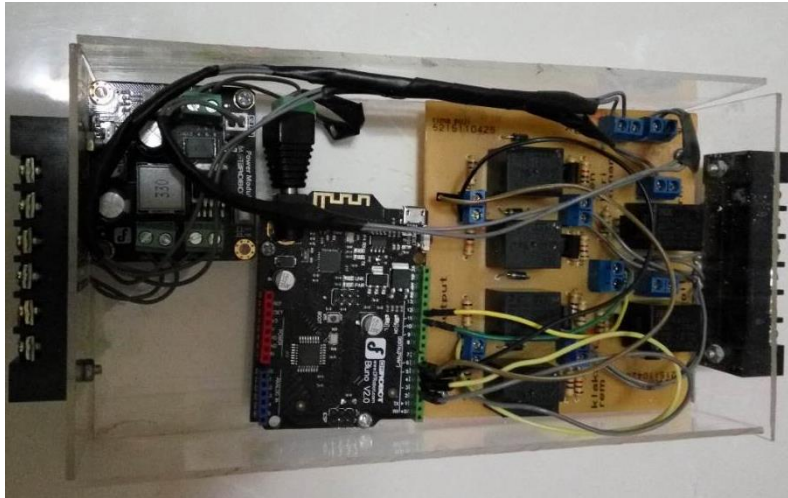
## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

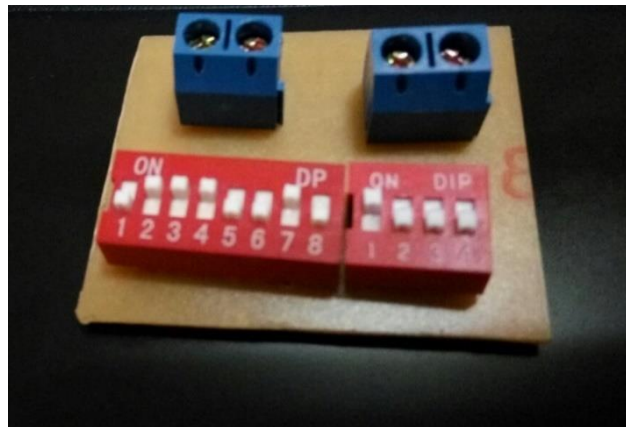
#### 4.1 Hasil Penelitian

Bab ini membahas mengenai hasil pengujian sistem pengaman kendaraan bermotor dengan teknologi android berbasis arduino *bluetooth* yang dapat mengendalikan mesin motor, jika kunci kontak *on* kemudian *bluetooth* belum terkoneksi dan *input* kombinasi tombol belum ditekan maka mesin motor tidak bisa *on* ketika staternya ditekan. Sistem kelistrikan sepeda motor akan aktif jika *bluetooth* sudah terhubung dan *input* kombinasi tombol telah sesuai. Sistem kelistrikan akan terus aktif sampai terbaca kunci kontak *off* kembali. Saat kunci kontak sepeda motor *off*, sistem kelistrikan sepeda motor mati, *relay* motor mati, dan Arduino akan kembali ke proses awal (*looping*).

Sistem keamanan dapat menghidupkan alarm *buzzer* saat *bluetooth* tidak tersambung. Berdasarkan blok diagram serta *flowchart* yang telah dirancang pada penjelasan sebelumnya, maka diimplementasikan oleh peneliti pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2. Gambar 4.1 adalah box utama tempat komponen – komponen *board* Arduino, rangkaian *driver*, rangkaian regulator. Box utama diletakkan di dalam bagasi sepeda motor seperti pada Gambar 4.3. Gambar 4.2 adalah tombol pengaman. Tombol pengaman manual dirancang secara terpisah dengan box utama dan diletakkan dibagian bawah jok sepeda motor untuk mempermudah dalam proses untuk menghidupkan sepeda motor manual tanpa terkoneksi dengan *bluetooth* seperti pada Gambar 4.4.



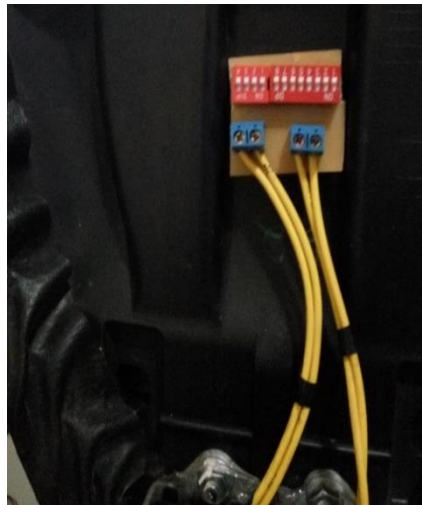
**Gambar 2.1** Box Utama Alat Pengaman



**Gambar 2.2** Tombol Pengaman Manual



**Gambar 2.3** Letak box pengaman di dalam bagasi sepeda motor



**Gambar 2.4** Letak tombol pengaman manual di sepeda motor

## 4.2 Hasil Pengujian

Setelah dilakukan perakitan maka dilakukanlah pengujian pada sistem pengaman kendaraan bermotor dengan teknologi android berbasis arduino *bluetooth* yang meliputi pengujian sebagai berikut:

### 4.2.1 Pengukuran Tegangan *ACCU*

Pengukuran tegangan *accu* dilakukan dengan mengukur langsung pada terminal positif dan negatif *accu* ketika mesin motor dalam keadaan mati, karena alat pengaman kendaraan bermotor ini akan mulai diaktifkan ketika mesin motor masih dalam keadaan mati.

**Tabel 2.1** Hasil pengukuran tegangan *Accu*

No.	Bagian Yang Diukur	Kriteria Pengujian	Tegangan <i>Output</i>
1.	<i>Accu</i>	Tegangan <i>Accu</i> normal berkisar 12,5-13.5Volt	12,6 V

Dari hasil tabel pengukuran tegangan diatas diketahui bagian yang diukur adalah *accu* dengan kriteria bahwa tegangan *accu* normal berkisar antara 12,5-13,5 volt dan

tegangan yang terukur sebesar 12,6V maka *accu* berada pada kondisi normal sesuai dengan kriteria pengujian.

#### 4.2.2 Pengukuran Tegangan Converter DC to DC

Pada pengukuran tegangan converter DC to DC ini yang diukur adalah tegangan keluaran dari rangkaian converter, dimana untuk tegangan masukan rangkaian adalah tegangan dari kunci kontak motor pada posisi ON, tegangan 5V dibutuhkan untuk supply arduino dan relay keluaran, sedangkan tegangan 12V dibutuhkan untuk rangkaian input dari tombol motor, dengan kriteria pengujian adalah toleransi tegangan  $\pm 5\%$  sehingga batas tegangan 5v adalah 4.75-5.25v dan tegangan 12v adalah 11,4-12,6V.

**Tabel 2.2 Hasil Pengukuran tegangan Converter DC to DC**

No.	Bagian Yang Diukur	Kriteria Pengujian	Hasil
1.	<i>Output</i> DC 5V	Toleransi Tegangan adalah $\pm 5\%$ maka batas tegangan 5v adalah 4.75-5.25v dan tegangan 12v adalah 11,4-12,6V	4.9 V
2.	<i>Output</i> DC 12V		12,6 V

Dari hasil tabel pengukuran tegangan diatas diketahui bagian yang diukur adalah *output* DC 5V tegangan yang terukur sebesar 4,9V dan *output* 12V tegangan yang terukur sebesar 12,6V maka dapat disimpulkan bahwa converter DC to DC berjalan normal sesuai dengan kriteria pengujian.

#### 4.2.3 Pengukuran Tegangan Modul *Relay* 12V

Relay 12V merupakan bagian dari rangkaian input yang terhubung kedalam tombol motor (klakson, rem, sen kiri dan sen kanan), kondisi tombol yang tidak ditekan

akan disebut dengan Logika 0 atau tidak ada tegangan, sedangkan ketika tombol motor ditekan adalah logika 1 atau ada tegangan.

**Tabel 2.3 Hasil Pengukuran Tegangan Modul *Relay* 12V**

No.	Kondisi	Kriteria Pengujian	Input(V)	Output(V)
1	Logika 0	Logika 0 akan menghasilkan tegangan 0V dan logika 1 akan menghasilkan tegangan 12v	12 V	0.03 V
2	Logika 1			12,40 V

Dari hasil tabel pengukuran tegangan diatas diketahui bagian yang diukur adalah Relay 12V dengan 2 kondisi, yaitu 0 (saat tombol motor tidak ditekan sehingga tidak ada tegangan / padam) terukur sebesar 0,03V dan kondisi 1 (saat tombol ditekan atau diberikan tegangan / menyala) tegangan yang terukur sebesar 12,4V maka dari hasil pengujian disimpulkan bahwa relay 12V berjalan normal sesuai dengan kriteria pengujian.

#### **4.2.4 Pengukuran Tegangan Modul *Relay* 5V**

Relay 5V merupakan bagian dari rangkaian output yang terhubung kedalam sistem pengaman koil dan alarm buzzer, relay 5V akan terhubung dengan arduino sehingga ada dua kondisi keluaran yaitu logika 0 (LOW) atau tidak ada tegangan, dan logika 1 (HIGH) atau ada tegangan.

**Tabel 2.4 Hasil Pengukuran Tegangan Modul Relay 5V**

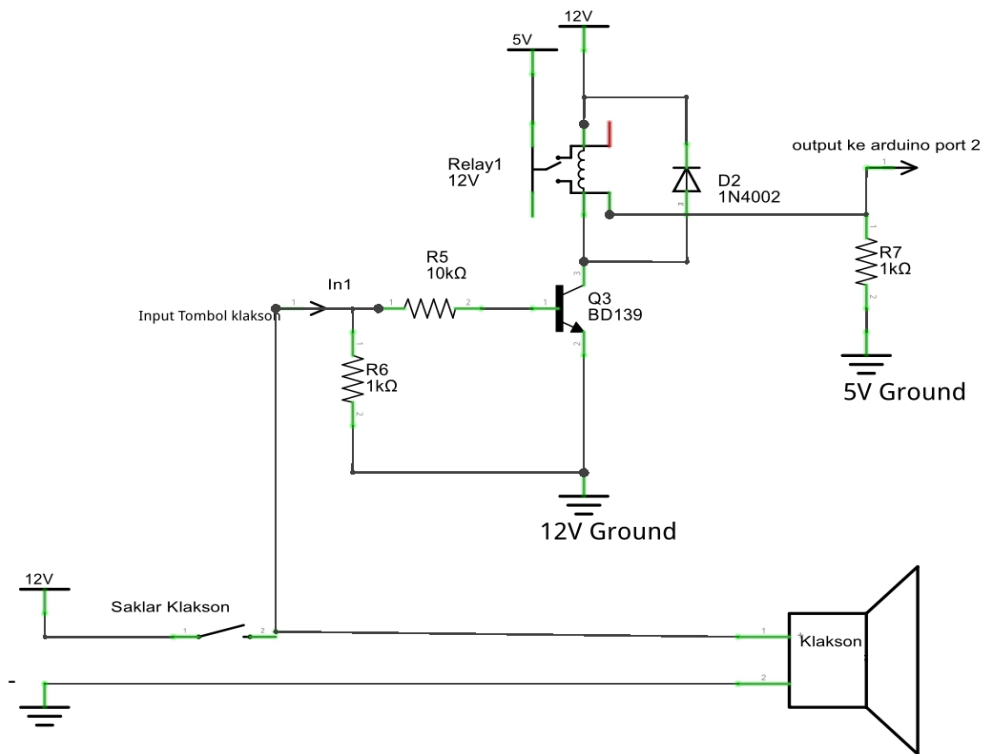
No.	Kondisi	Kriteria Pengujian	Input (V)	Output(V)
1	Logika 0	Logika 0 akan menghasilkan tegangan 0V dan logika 1 akan menghasilkan tegangan 5v	5 V	0.03 V
2	Logika 1			5,0 V

Dari hasil tabel pengukuran tegangan diatas diketahui bahwa ketika Relay 5V diberikan logika 0, maka tegangan terukur sebesar 0,03V dan ketika diberikan logika 1 tegangan yang terukur sebesar 5V maka dari hasil pengujian relay 5V berjalan normal sesuai dengan kriteria.

#### **4.2.5 Pengukuran Tegangan *Input***

##### **4.2.5.1 Pengukuran Subsistem Klakson**

Subsistem klakson adalah rangkaian yang mendeteksi tombol klakson motor dengan menyambungkan output saklar klakson, ketika tombol klakson tidak ditekan maka tidak ada tegangan yang mengalir karena saklar klakson memutuskan sumber tegangan, ketika saklar ditekan maka tegangan 12V akan tersambung dan klakson aktif.



**Gambar 2.5** Skema Subsistem Klakson

**Tabel 2.5** Hasil Pengukuran Subsistem Klakson

No.	Bagian Yang Diukur	Kriteria Pengujian	Posisi	Tegangan Input (V)	Tegangan Basis (V)	Tegangan Emitor (V)	Tegangan Kolektor (V)
1.	Subsistem Klakson	Jika $V_B = 0$ maka VCE akan open dan transistor OFF	Off	0	0,1m	0,3m	12,2
		jika $V_B$ ada tegangan maka VCE akan Closed dan Transistor ON	On	12,2	12.2	0,5m	80m

Dari hasil pengujian, diperoleh bahwa tegangan input yang diukur 0V ketika klakson tidak ditekan sehingga tegangan basis juga mendekati 0V yaitu 0,1mV, tegangan emitor adalah sama dengan tegangan ground yaitu 0,3mV dan tegangan

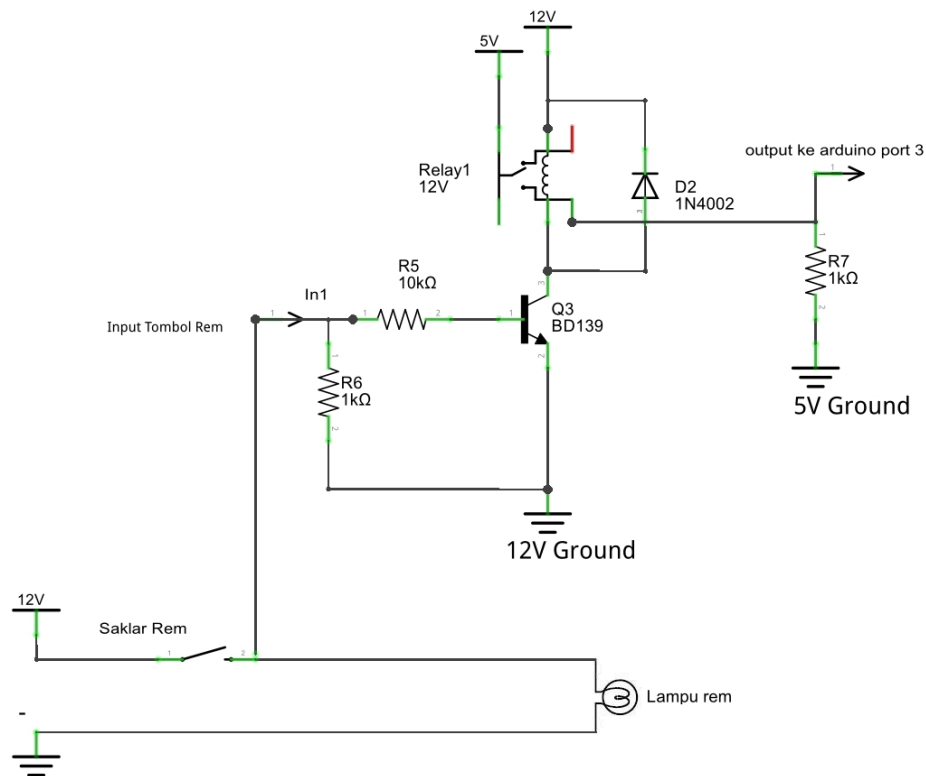


kolektor adalah 12,2 volt yang merupakan tegangan dari *accu*. Ketika tombol klakson ditekan, maka rangkaian akan menerima masukan tegangan dari saklar klakson, sehingga tegangan input sama dengan tegangan basis yaitu 12,2V, tegangan emitor masih sama dengan 0 yaitu 0,5mV dan tegangan kolektor menjadi sama dengan 0V karena kolektor dan emitor terhubung yaitu dengan ground.

Tegangan terukur tidak persis 0V karena alat ukur digital yang dipergunakan membaca tegangan yang sangat kecil yang nilainya berubah-ubah dan nilai yang di hold dalam alat ukur itu yang terbaca.

#### **4.2.5.2 Pengukuran Subsistem Rem**

Subsistem rem adalah rangkaian yang mendeteksi tuas rem motor dengan menyambungkan output saklar rem, ketika tuas rem tidak ditekan maka tidak ada tegangan yang mengalir karena saklar rem memutuskan sumber tegangan, ketika tuas rem ditekan maka tegangan 12V akan tersambung dan lampu rem hidup.



**Gambar 2.6** Skema Subsistem Rem

**Tabel 2.6** Hasil Pengukuran Subsistem Rem

No.	Bagian Yang Diukur	Kriteria Pengujian	Posisi	Tegangan Input (V)	Tegangan Basis (V)	Tegangan Emitor (V)	Tegangan Kolektor (V)
1.	Subsistem Rem	Jika $V_B = 0$ maka VCE akan open dan transistor OFF jika $V_B$ ada tegangan maka VCE akan Closed dan Transistor ON	Off	0	0,2m	0.4m	11,2
			On	11,26	11,26	0,5m	78m

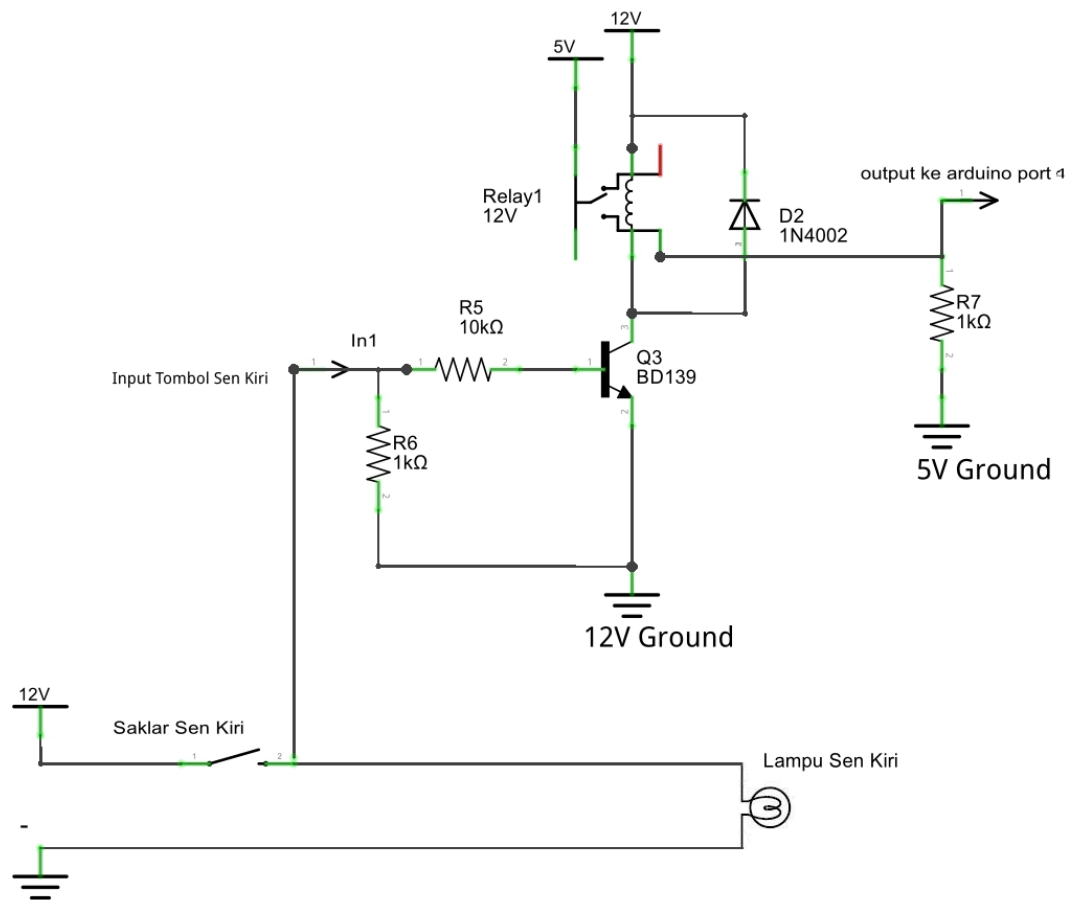
Dari hasil pengujian, diperoleh bahwa tegangan input yang diukur 0V ketika tuas rem tidak ditekan sehingga tegangan basis juga mendekati 0V yaitu 0,2mV,

tegangan emitor adalah sama dengan tegangan groud yaitu 0,4mV dan tegangan kolektor adalah 11,2 volt yang merupakan tegangan dari *accu*. Ketika tuas rem ditekan, maka rangkaian akan menerima masukan tegangan dari saklar rem, sehingga tegangan input sama dengan tegangan basis yaitu 11,26V, tegangan emitor masih sama dengan 0 yaitu 0,5mV dan tegangan kolektor menjadi sama dengan 78mV karena kolektor dan emitor terhubung yaitu dengan ground.

Tegangan terukur tidak persis 0V karena alat ukur digital yang dipergunakan membaca tegangan yang sangat kecil yang nilainya berubah-ubah dan nilai yang di hold dalam alat ukur itu yang terbaca.

#### **4.2.5.3 Pengukuran Subsistem Sen Kiri**

Subsistem Sen Kiri adalah rangkaian yang mendeteksi Saklar sen kiri motor dengan menyambungkan output saklar sen kiri, ketika saklar sen kiri tidak di hidupkan maka tidak ada tegangan yang mengalir karena saklar sen kiri memutuskan sumber tegangan, ketika saklar sen kiri ditekan maka tegangan 12V akan tersambung dan lampu sen kiri akan hidup.



**Gambar 2.7** Skema Subsistem Sen Kiri

**Tabel 2.7** Hasil pengukuran subsistem Sen Kiri

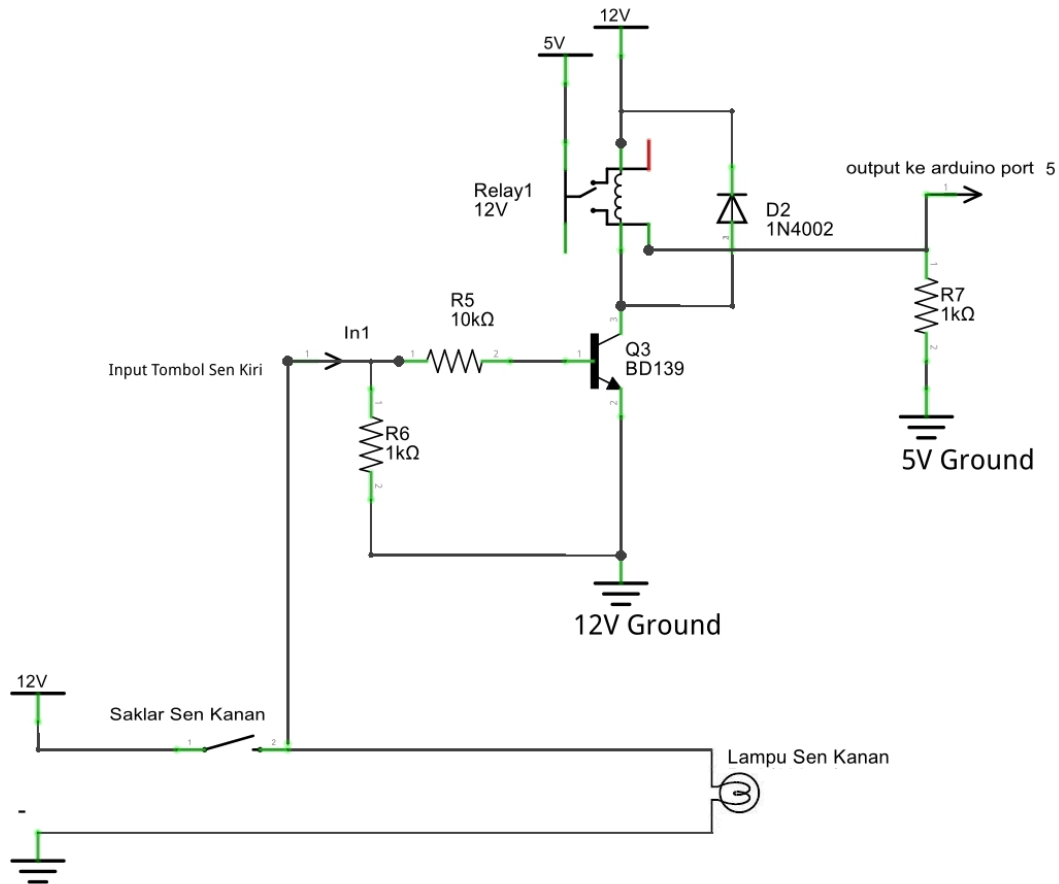
No.	Bagian Yang Diukur	Kriteria Pengujian	Posisi	Tegangan Input (V)	Tegangan Basis (V)	Tegangan Emitor (V)	Tegangan Kolektor (V)
1.	Subsistem Sen Kiri	Jika $V_B = 0$ maka VCE akan open dan transistor OFF jika $V_B$ ada tegangan maka VCE akan Closed dan Transistor ON	Off	0	0,1m	0.3m	11,6
			On	9,9	9,9	0,4m	100m

Dari hasil pengujian, diperoleh bahwa tegangan input yang diukur 0V ketika tuas saklar sen kiri tidak ditekan sehingga tegangan basis juga mendekati 0V yaitu 0,1mV, tegangan emitor adalah sama dengan tegangan ground yaitu 0,3mV dan tegangan kolektor adalah 11,6 volt yang merupakan tegangan dari *accu*. Ketika saklar sen kiri ditekan, maka rangkaian akan menerima masukan tegangan dari saklar sen kiri, sehingga tegangan input sama dengan tegangan basis yaitu 9,9V, tegangan emitor masih sama dengan 0 yaitu 0,4mV dan tegangan kolektor menjadi sama dengan 100mV karena kolektor dan emitor terhubung yaitu dengan ground.

Tegangan terukur tidak persis 0V karena alat ukur digital yang dipergunakan membaca tegangan yang sangat kecil yang nilainya berubah-ubah dan nilai yang di hold dalam alat ukur itu yang terbaca.

#### **4.2.5.4 Pengukuran Subsistem Sen Kanan**

Subsistem Sen Kanan adalah rangkaian yang mendeteksi Saklar sen kanan motor dengan menyambungkan output saklar sen kanan, ketika saklar sen kanan tidak dihidupkan maka tidak ada tegangan yang mengalir karena saklar sen kanan memutuskan sumber tegangan, ketika saklar sen kanan ditekan maka tegangan 12V akan tersambung dan lampu sen kanan akan hidup.



**Gambar 2.8** Skema Subsistem Sen Kanan

**Tabel 2.8** Hasil Pengukuran Subsistem Sen Kanan

No.	Bagian Yang Diukur	Kriteria Pengujian	Posisi	Tegangan Input (V)	Tegangan Basis (V)	Tegangan Emitor (V)	Tegangan Kolektor (V)
1.	Subsistem Sen Kiri	Jika $V_B = 0$ maka VCE akan open dan transistor OFF jika $V_B$ ada tegangan maka VCE akan Closed dan Transistor ON	Off	0	0,1m	0,3m	12,1
			On	11,1	11,1	0,5m	92m

Dari hasil pengujian, diperoleh bahwa tegangan input yang diukur 0V ketika tuas saklar sen kanan tidak ditekan sehingga tegangan basis juga mendekati 0V yaitu 0,1mV, tegangan emitor adalah sama dengan tegangan ground yaitu 0,3mV dan tegangan kolektor adalah 12,1 volt yang merupakan tegangan dari *accu*. Ketika saklar sen kanan ditekan, maka rangkaian akan menerima masukan tegangan dari saklar sen kanan, sehingga tegangan input sama dengan tegangan basis yaitu 11,1V, tegangan emitor masih sama dengan 0 yaitu 0,5mV dan tegangan kolektor menjadi sama dengan 100mV karena kolektor dan emitor terhubung yaitu dengan ground.

Tegangan terukur tidak persis 0V karena alat ukur digital yang dipergunakan membaca tegangan yang sangat kecil yang nilainya berubah-ubah dan nilai yang di hold dalam alat ukur itu yang terbaca.

#### 4.2.6 Pengukuran Tegangan Alarm (*Buzzer*)

Buzzer merupakan output yang akan berbunyi ketika sistem melakukan inisialisasi atau ketika mengaktifkan alarm. Untuk mengaktifkan buzzer maka tegangan yang harus diberikan kepada buzzer adalah berkisar antara 3-12Volt, dengan semakin besar tegangan semakin nyaring bunyi yang ditimbulkan, yang di ukur hanyalah tegangan ketika buzzer bekerja, bukan besarnya intensitas suara buzzer.

**Tabel 2.9 Hasil Pengujian Tegangan Alarm**

No.	Bagian Yang Diukur	Kriteria Pengujian	Tegangan (V)	
			Off	On
1.	<i>Buzzer</i>	Buzzer akan aktif jika mendapat tegangan kerja 3-12Volt	322m	12,2

Dari hasil tabel pengujian tegangan diatas diketahui bagian yang diukur pada *buzzer* adalah pada dua kondisi, yang pertama kondisi off (*buzzer* tidak bekerja) yang terukur sebesar 322mV dan on (ketika *buzzer* bekerja) yang terukur sebesar 12,2V maka dari hasil pengujian *buzzer* disimpulkan berjalan normal sesuai dengan kriteria pengujian.

#### 4.2.7 Pengujian Jarak Koneksi *Bluetooth*

Untuk menguji koneksi bluetooth HC-05 ke android, dilakukan pengujian dengan cara menghidupkan Bluetooth HC-05 pada arduino sehingga dapat terbaca ketika di scan bluetooth, lalu dikoneksikan kedalam aplikasi android. Respon bluetooth kemudian diukur berdasarkan jarak pada tabel. Sehingga diketahui sampai titik mana koneksi tidak dapat terhubung lagi.

**Tabel 2.10 Pengujian Jarak Koneksi Bluetooth**

No.	Jarak Sensor	Kriteria Pengujian	Respon <i>Bluetooth</i> Tanpa Halangan	Respon <i>bluetooth</i> Ketika Terhalang Tembok
1.	1m	Bluetooth HC-05 dihidupkan pada arduino dan dikoneksikan kedalam aplikasi android lalu diukur berdasarkan jarak sampai titik mana	Terkoneksi	Terkoneksi
2.	3m		Terkoneksi	Terkoneksi
3.	5m		Terkoneksi	Terkoneksi
4.	6m		Terkoneksi	Terkoneksi
5.	7m		Terkoneksi	Terkoneksi
6.	9m		Terkoneksi	Terkoneksi
7.	12m		Terkoneksi	Tidak Terkoneksi
8.	15m		Tidak Terkoneksi	Tidak Terkoneksi



		koneksi tidak dapat terhubung		
--	--	----------------------------------	--	--

Dari hasil tabel pengujian jarak koneksi bluetooth diatas diketahui bagian yang diuji adalah bluetooth dengan jarak 1 meter sampai 15 meter dan ada 2 kondisi yang diuji. Pertama respon bluetooth tanpa halangan, yaitu pengujian pada ruang parkir terbuka, jarak bluetooth yang terukur 1 s/d 12 meter dapat terkoneksi dan 15 meter keatas bluetooth tidak dapat terkoneksi. Kedua, respon bluetooth ketika terhalang tembok yaitu dilakukan pada ruang parkir yang terpisah tembok, jarak sensor yang terukur 1 s/d 9 meter bluetooth dapat terkoneksi dan 12meter keatas bluetooth tidak dapat terkoneksi. Secara umum koneksi bluetooth dapat sampai jarak 100meter, namun karena bluetooth dipasang didalam jok motor yang juga menghalangi pancaran gelombangnya, maka berdasarkan kriteria pengujian, jarak koneksi bluetooth telah sesuai dan dapat dipergunakan.

#### **4.2.8 Pengujian Pengiriman Tombol Dari Android**

Untuk membaca dan menyimpan kode dari android, diperlukan kode pengiriman yang dapat dibaca oleh arduino, untuk itu dibuat suatu kriteria yaitu ketika tombol klakson ditekan maka sistem akan mengirimkan kode 1, kode 2 untuk rem, kode 3 untuk sen kiri, dan kode 4 untuk sen kanan, kode tersebut harus dapat dibaca oleh serial monitor apapun urutan yang dikirimkan oleh android, tidak harus berurutan namun bisa juga diacak.

**Tabel 2.11 Pengujian Pengiriman Tombol Dari Android**

No.	Tombol Yang Ditekan				Pembacaan Serial Monitor				Kriteria Pengujian	Keterangan
1	K	K	K	K	1	1	1	1	Pembacaan pada serial monitor harus sesuai dengan yang telah ditentukan sebelumnya yaitu jika tombol Klakson pada android ditekan maka serial monitor akan membaca angka 1 dan seterusnya sesuai keterangan	K = Klakson (1)  R = Rem (2)  SR = Sen Kiri (3)  SN = Sen Kanan (4)
2	R	R	R	R	2	2	2	2		
3	SR	SR	SR	SR	3	3	3	3		
4	SN	SN	SN	SN	4	4	4	4		
5	K	R	SR	SN	1	2	3	4		
6	SN	SR	R	K	4	3	2	1		
7	R	SR	K	SN	2	3	1	4		

Dari hasil tabel pengujian pengiriman tombol dari android diatas diketahui bagian yang ditekan adalah K untuk klakson(1), R untuk rem(2), SR untuk sen kiri(3) dan SN untuk sen kanan(4) dengan pembacaan serial monitor yang telah sesuai dengan tombol yang ditekan pada android, maka pengujian pengiriman tombol dari android telah sesuai dengan kriteria pengujian.

#### 4.2.9 Pengujian Pengiriman Tombol Dari Motor

Untuk membaca dan menyimpan kode dari tombol motor, diperlukan kode yang dapat dibaca oleh arduino, untuk itu dibuat suatu kriteria yaitu ketika tombol klakson ditekan maka rangkaian subsistem akan tersambung ke port 2 arduino yang akan dibaca sebagai kode 1, port 2 untuk rem yang akan dibaca sebagai kode 2, port 3 untuk sen kiri yang akan dibaca sebagai kode 3, dan port 4 untuk sen kanan yang akan dibaca

sebagai kode 4, kode tersebut harus dapat dibaca oleh serial monitor apapun urutan yang ditekan pada tombol, tidak harus berurutan namun bisa juga diacak.

**Tabel 2.12 Pengujian Pengiriman Tombol Dari Motor**

No.	Tombol Yang Ditekan				Pembacaan Serial Monitor				Kriteria Pengujian	Keterangan
1	K	K	K	K	1	1	1	1	Pembacaan pada serial monitor harus sesuai dengan yang telah ditentukan sebelumnya yaitu jika tombol Klakson pada Motor ditekan maka serial monitor akan membaca angka 1 dan seterusnya sesuai keterangan	K = Klakson (1) R = Rem (2) SR = Sen Kiri (3) SN = Sen Kanan (4)
2	R	R	R	R	2	2	2	2		
3	SR	SR	SR	SR	3	3	3	3		
4	SN	SN	SN	SN	4	4	4	4		
5	K	R	SR	SN	1	2	3	4		
6	SN	SR	R	K	4	3	2	1		
7	R	SR	K	SN	2	3	1	4		

Dari hasil tabel pengujian tombol fisik motor diatas diketahui bagian yang ditekan adalah K untuk klakson(1), R untuk rem(2), SR untuk sen kiri(3) dan SN untuk sen kanan(4) dengan pembacaan serial monitor yang telah sesuai dengan tombol yang ditekan pada motor, maka pengujian pengiriman tombol dari motor telah sesuai dengan kriteria pengujian.

#### 4.2.10 Pengujian Pengujian Alarm

Pengujian alarm dilakukan dengan mengirimkan kode dari android dan menekan tombol pada motor, pengiriman kode yang salah akan mematikan relay koil dan menghidupkan alarm, sedangkan kode yang sama akan dapat menghidupkan relay koil, dan mematikan alarm.

**Tabel 2.13 Pengujian Pengujian Alarm**

No.	Input Android	Input Tombol	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian		
				Status	Relay	Alarm
1.	4321	1234	Jika kode yang dikirimkan dari android dan dari input tombol sama maka relay akan ON dan alarm OFF, jika berbeda maka relay akan OFF dan alarm ON	Berbeda	OFF	ON
2.	3412	3412		Sama	ON	OFF

Dari hasil tabel pengujian alarm diatas diketahui bahwa penekanan tombol motor yang berbeda dengan input pada android akan mengakibatkan relay OFF dan alarm ON, sedangkan penekanan tombol yang sesuai dengan urutan input dari android akan menghasilkan keluaran relay ON dan alarm OFF, dari hasil pengujian ini maka sistem telah sesuai dengan kriteria.

#### **4.2.11 Pengujian Tombol Pengaman Manual**

Seperti yang telah di atur sebelumnya bahwa tombol manual ini merupakan konversi biner dari angka 2007, maka akan terbentuk urutan kode 011111010111, dimana logika 0 adalah posisi dip switch pada posisi off dan logika 1 adalah dip swicth pada posisi ON.

**Tabel 2.14 Pengujian Tombol Pengaman Manual**

No.	Kriteria pengujian	Posisi Pin Dip Switch												Hasil Pengujian	
														Motor	Alarm
1.	Jika salah satu kode alarm mendapat logika 1 maka alarm berbunyi, jika seluruh kode benar mendapat logika 1 maka motor dapat hidup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	OFF	OFF
2.		0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	ON	OFF
3.		1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	OFF	ON
4.		0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	ON	ON
5.		0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	OFF	ON
6.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ON	ON

Dari hasil tabel pengujian tombol manual diatas diketahui jika salah satu kode alarm mendapatkan logika 1 maka alarm berbunyi, dan untuk kode benar harus seluruhnya mendapat logika 1 maka motor dapat hidup, dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa posisi dip switch sesuai dengan kriteria pengujian.

### 4.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian sistem pengaman sepeda motor menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth*, secara keseluruhan yang telah dilakukan dapat diketahui informasi tentang kinerja alat. Hasil pengujian diketahui melalui

pengujian *Bluetooth* untuk jarak koneksi, pengujian tombol, pengujian tombol manual, dan pengujian alarm *buzzer*.

Pengujian *bluetooth* untuk mengetahui berapa jarak maksimal yang dapat diterima oleh arduino UNO sehingga ketika sistem mendeteksi konektivitas dengan android menghilang atau terputus maka sistem akan mengaktifkan pengamannya dan alarm *buzzer* akan berbunyi. Dari hasil pengujian pada tabel 4.7 kita dapat mengetahui jarak maksimal yang diterima oleh *bluetooth*.

Pengujian pengiriman tombol dari android dan motor untuk mengetahui urutan dalam memberikan *input* yang diberikan ke sistem pengaman yang terdapat dimotor. Dari hasil pengujian pada tabel 4.8 dan 4.9 kita dapat mengetahui data *input* yang diterima oleh Arduino UNO.

Hasil pengujian Alarm pada tabel 4.10 menunjukkan bahwa alat dapat menerima sinyal masukan tombol yang diberikan berbeda maka *input* tombol akan mengalirkan tegangan sehingga *output* alarm bernilai 1 maka kondisi ini menandakan adanya bahaya pencuri dan sistem kendali akan mengaktifkan alarm berbunyi.

Jika pemilik kendaraan tidak membawa *handphone* terdapat cara lain untuk menghidupkan sepeda motor tersebut yaitu dengan cara kombinasi angka yang diterjemahkan kedalam bentuk binner dip *switch* yang sudah ditentukan nilainya. Hasil pengujian tombol manual pada tabel 4.11 menunjukkan angka binner yang dapat menghidupkan mesin motor. Logika 1 akan disambungkan secara seri sehingga seluruh logika 1 harus ON agar koil tersambung. Sedangkan logika 0 disambungkan secara paralel ke alarm sehingga ketika logika 0 berubah menjadi 1 atau salah memberikan masukan maka alarm *buzzer* akan berbunyi.

Berdasarkan hasil pengujian secara keseluruhan yang telah dilakukan, diketahui bahwa sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth* bekerja dengan baik.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dalam penelitian sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth*, dapat disimpulkan bahwa sistem pengaman sepeda motor tersebut sudah dibuat dan berfungsi sesuai dengan perancangan awal penelitian.

#### **5.2 Saran**

Dalam penelitian ini tentu terdapat kekurangan yang harus diperbaiki. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta kesimpulan yang telah didapat, maka saran yang didapat demi pengembangan penelitian ini adalah:

1. Sistem pengaman sepeda motor dengan kombinasi tombol menggunakan teknologi android berbasis arduino *bluetooth* dapat dikembangkan dengan ditambahkan dengan modul GPS
2. Dapat ditambahkan modul untuk menghidupkan dan mematikan melalui stater sepeda motor dan menggunakan modul GSM sehingga proses pengamanan mematikan motor dapat dikendalikan dari jarak yang lebih jauh tanpa harus terhambat jarak bluetooth.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arys, Fitrandi. (2011). *Rancang Bangun Aplikasi Berpindah Pengendali Robot Berbasis Android Menggunakan Koneksi Bluetooth*.
- Bishop,Owen. 2004. *Dasar –dasar Elektronik*. Bandung : Erlangga.
- Huda, Arif Akbarul. (2013),*Live Coding! 9 Aplikasi Android buatan Sendiri*, Yogyakarta: Andi Offset.
- Haryanto, Agus. (2014), *Android Fast Track: belajar membuat aplikasi android dengan mudah dan cepat*, Jakarta:
- Istitanto, Jazi Eko. (2014), *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Project Arduino & Android*, Yogyakarta: ANDI.
- Istiany, A.; Yusro, M.; Nasution, N.; Amalia, R.; & Muksin. 2009. *BUKU PEDOMAN SKRIPSI/KOPREHENSIF/KARYA INOVATIF (S1)*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta
- Jalius Jama, Wagino.(2008) *Teknik Sepeda Motor Jilid 1 untuk SMK, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional Jakarta:*
- Kadir, Abdul. (2015), *Buku Pintar Pemograman Arduino Tutorial Mudah dan Praktis Membuat Perangkat Elektronik Berbasis Arduino*, Yogyakarta: MediaKom
- Saftari, Firmansyah.2015.*Proyek Robotik Keren dengan Arduino*.Jakarta : Elex Media Komputindo
- Soedarmo, Hartoto. 2008. *Panduan Praktis Merawat & Memperbaiki Sepeda Motor*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama

Sugiyono.2009.*Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*.Bandung :

Alfabeta

Suwarto, Toto. 2008. *Mencari & Memperbaiki Kerusakan Sepeda Motor 4-Tak*.

Jakarta: Kawan Pustaka

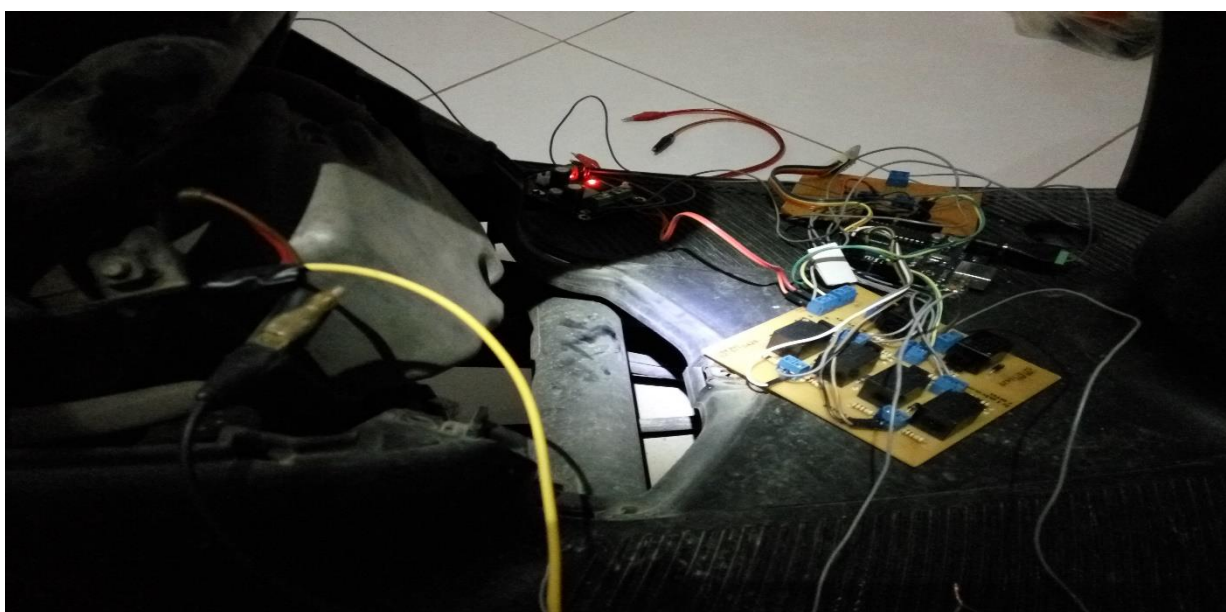
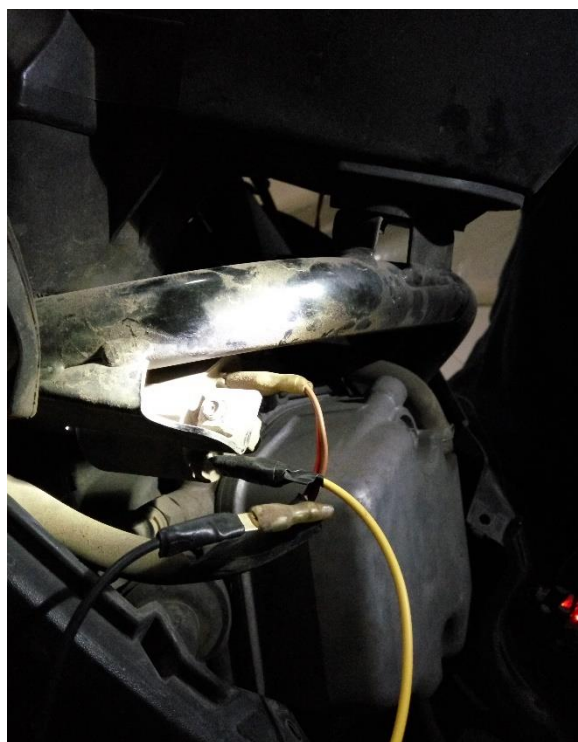
Tim EMS. (2012) *Panduan Cepat Pemrograman Android*, Jakarta: Elex Media

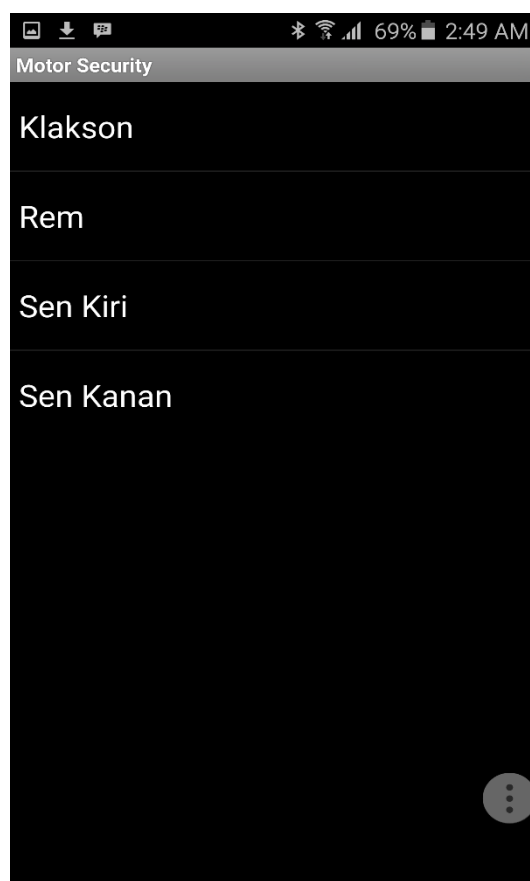
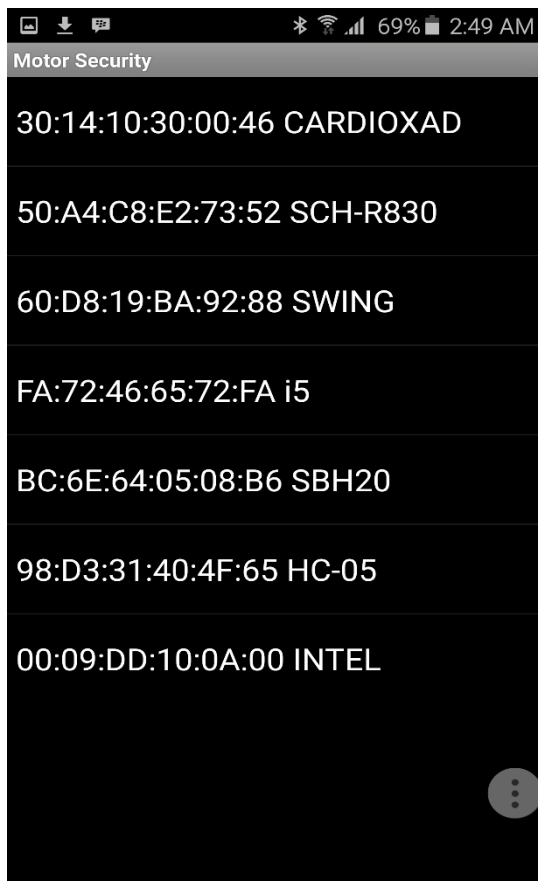
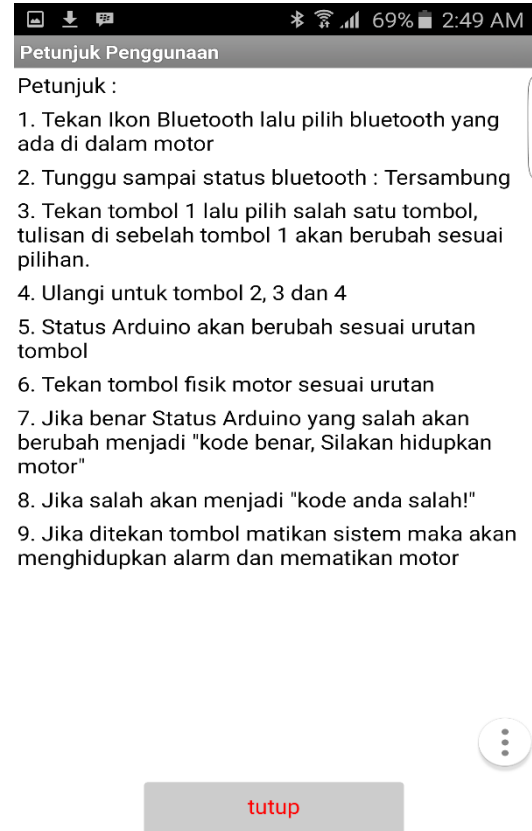
Komputindo

# LAMPIRAN

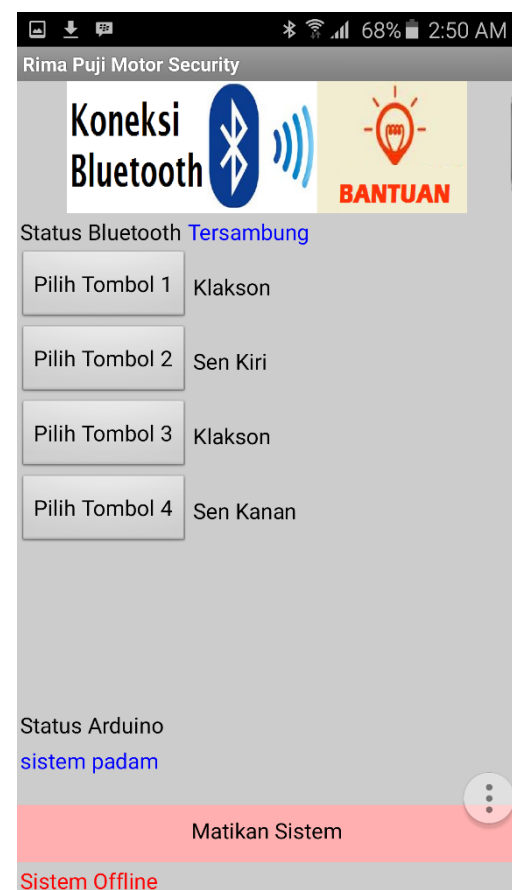
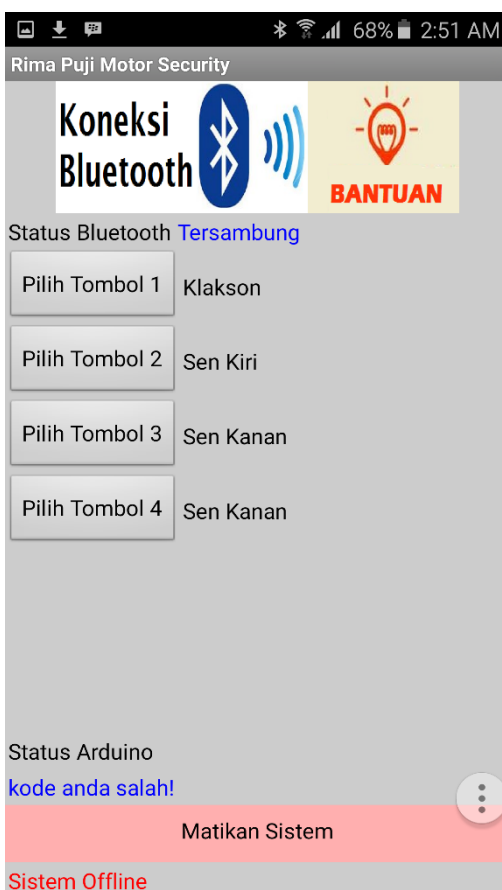
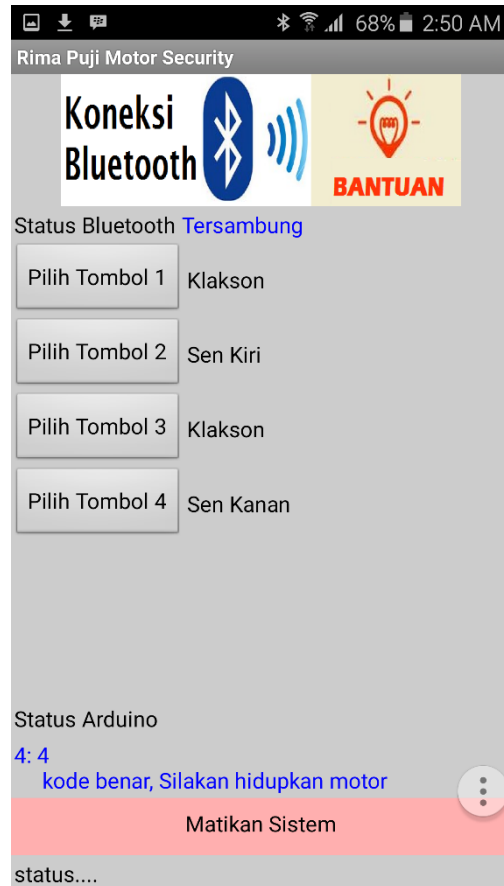
## LAMPIRAN 1. DOKUMENTASI SAAT UJI COBA











## LAMPIRAN 2

### PROGRAM ARDUINO IDE

/\*

Skripsi dengan judul “Sistem Pengaman dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Berbasis Arduino Bluetooth”

Oleh : Rima Puji Juliandari

NIM : 5215110426

Pendidikan Teknik Elektronika

Universitas Negeri Jakarta

\*/

```
const int button1 = 2; //tombol klakson pin 2
const int button2 = 3; //tombol rem pin 3
const int button3 = 4; //tombol sen kiri pin 4
const int button4 = 5; //tombol sen kanan pin 5
const int koil = 9; //relay koil is pin 9
const int alarm = 8; // output alarm;
char val;
int andro[4]; // array input android
int tekan[4]; // array input tombol
```

```
void setup(){
  Serial.begin(38400);

  delay(500);
  pinMode(button1, INPUT); //inisialisasi tombol 1 sebagai input
  pinMode(button2, INPUT); //inisialisasi tombol 2 sebagai input
  pinMode(button3, INPUT); //inisialisasi tombol 3 sebagai input
  pinMode(button4, INPUT); //inisialisasi tombol 4 sebagai input
  pinMode(koil, OUTPUT); // output sebagai relay koil
  pinMode(alarm, OUTPUT); // output ke relay alarm
  inisialisasi(); // jalankan output alarm sebagai tanda hidup
  delay(650);
  kode();
  for (int i = 0; i < 4;i++){ //membaca input 0-3
    //Cetak setiap digit kode
    Serial.write(andro[i]);
```



```

    Serial.write(tekan[i]);
  }
}

void loop(){

if( Serial.available() )    {;} // terima kode untuk mematikan sistem
  val = Serial.read();
  if( val == '5' )
  {
    digitalWrite(koil, LOW);
    digitalWrite(alarm, HIGH);
    delay(1000);
    Serial.println("sistem padam");
  }

  if (digitalRead(button1) == HIGH){ //jika tombol 1 ditekan
    checktekan1(1); //simpan sebagai 1
    delay(250); // delay untuk mengantisipasi tombol tertekan terus

  }
  else if (digitalRead(button2) == HIGH){ //jika tombol 2 ditekan
    checktekan1(2); //simpan sebagai 2
    delay(250); // delay untuk mengantisipasi tombol tertekan terus
  }
  else if (digitalRead(button3) == HIGH){ //jika tombol 3 ditekan
    checktekan1(3); //simpan sebagai 3
    delay(250); //delay untuk mengantisipasi tombol tertekan terus
  }
  else if (digitalRead(button4) == HIGH){ //jika tombol 4 ditekan
    checktekan1(4); //simpan sebagai 4
    delay(250); //delay untuk mengantisipasi tombol tertekan terus
  }

}

void checktekan1(int button /* definisikan angka 1,2,3 or 4 sebagai integer */) { //periksa

```

elemen [] array

```
if (tekan[0] != 0){ //input tidak boleh nol
    checktekan2(button);
}
```

```
else if(tekan[0] == 0){
    tekan[0] = button;
    Serial.print("1: ");Serial.println(tekan[0]);
}
```

```
}
```

```
void checktekan2(int button){
```

```
    if (tekan[1] != 0){
        checktekan3(button);
    }
```

```
    else if(tekan[1] == 0){
        tekan[1] = button;
        Serial.print("2: ");Serial.println(tekan[1]);
    }
}
```

```
void checktekan3(int button){
```

```
    if (tekan[2] != 0){
        checktekan4(button);
    }
```

```
    else if (tekan[2] == 0){
        tekan[2] = button;
        Serial.print("3: ");Serial.println(tekan[2]);
    }
}
```

```
void checktekan4(int button){
```

```
    if (tekan[3] == 0){
        tekan[3] = button;
```

```

    Serial.print("4: ");Serial.println(tekan[3]);
    delay(100);
    compareandro(); // komparasi kode
}
}

void compareandro(){ //untuk memeriksa kesamaan kode
    for (int i = 0; i<4;i++){
        Serial.write(tekan[i]);
    }
    if ((tekan[0]==andro[0]) && (tekan[1]==andro[1]) && (tekan[2]==andro[2]) &&
    (tekan[3]==andro[3])){ // jika kode sama
        digitalWrite(koil, HIGH); //hidupkan relay koil
        digitalWrite(alarm, HIGH); // indikasi kode benar
        delay(100);
        digitalWrite(alarm, LOW);
        Serial.write("kode benar, Silakan hidupkan motor");
        loop();
    }

    else { //jika kode salah
        salah(); //hidupkan alarm
        Serial.write("kode anda salah!");
        for (int i = 0; i < 4; i++){
            tekan[i] = 0;

        }
    }
}

void kode(){
    while (!Serial.available()){ }
    int a = Serial.read() - '0';
    andro [0] = a;

    while (!Serial.available()){ }
    a = Serial.read() - '0';

```

```
andro [1] = a;
```

```
while (!Serial.available()){ }
```

```
a = Serial.read() - '0';
```

```
andro [2] = a;
```

```
while (!Serial.available()){ }
```

```
a = Serial.read() - '0';
```

```
andro [3] = a;
```

```
Serial.println("kode dari bluetooth:");
```

```
for (int i = 0; i < 4;i++){ // terima input android
```

```
  Serial.println(andro[i]); //cetak digit kode android
```

```
}
```

```
}
```

```
void salah(){ // jika terpicu alarm
```

```
  digitalWrite(alarm, HIGH);
```

```
  delay(250);
```

```
  digitalWrite(alarm, HIGH);
```

```
  delay(250);
```

```
  digitalWrite(alarm, LOW);
```

```
  delay(250);
```

```
  digitalWrite(alarm, HIGH);
```

```
  delay(250);
```

```
  digitalWrite(alarm, LOW);
```

```
  delay(250);
```

```
  digitalWrite(alarm, HIGH);
```

```
  delay(250);
```

```
  digitalWrite(alarm, LOW);
```

```
  delay(250);
```

```
  digitalWrite(alarm, HIGH);
```

```
  delay(3000);
```

```
  digitalWrite(alarm, LOW);
```

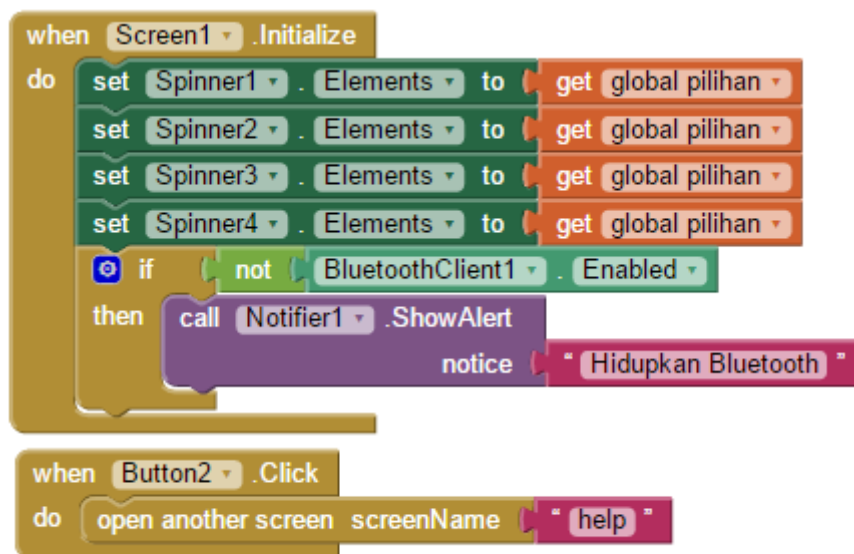
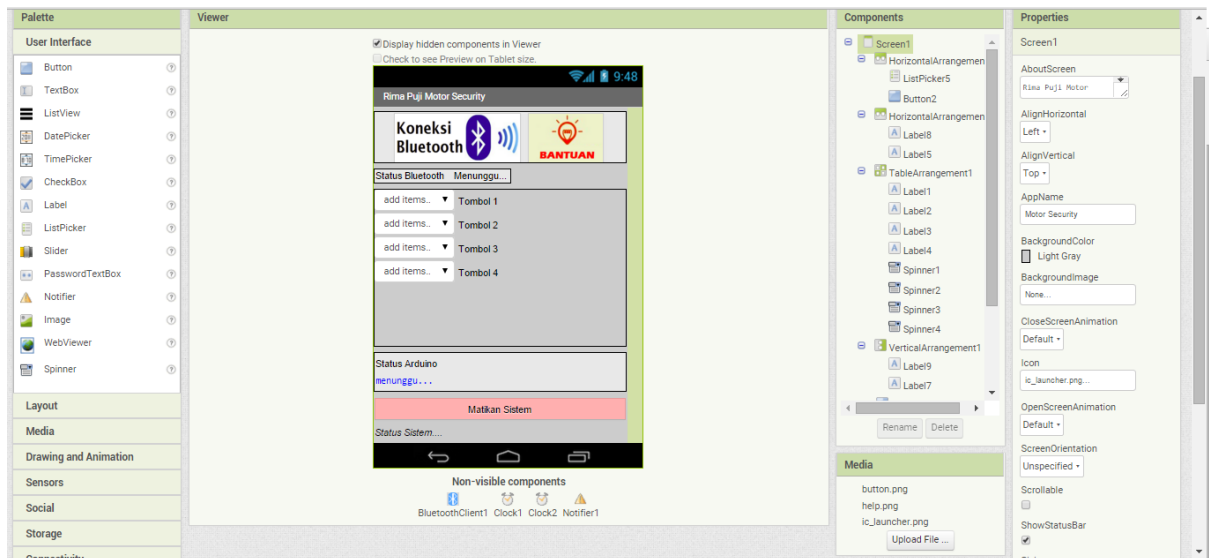
```
}
```

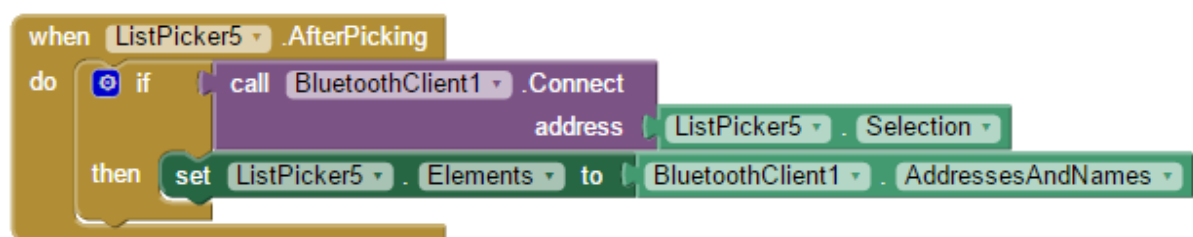
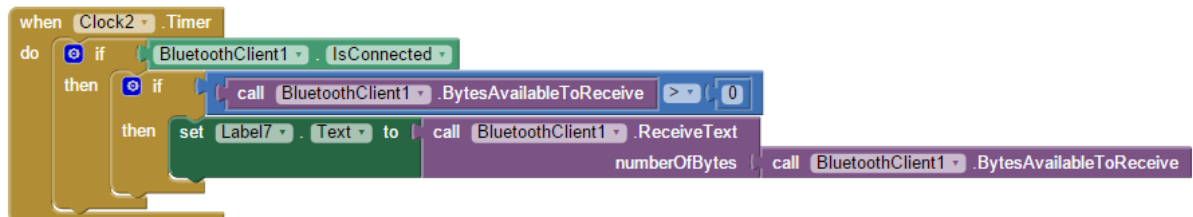
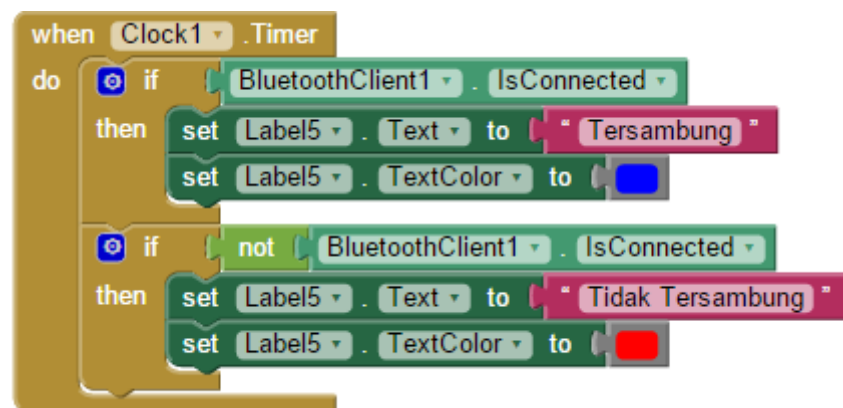
```
void inisialisasi(){ // inisialisasi awal tanda hidup
```

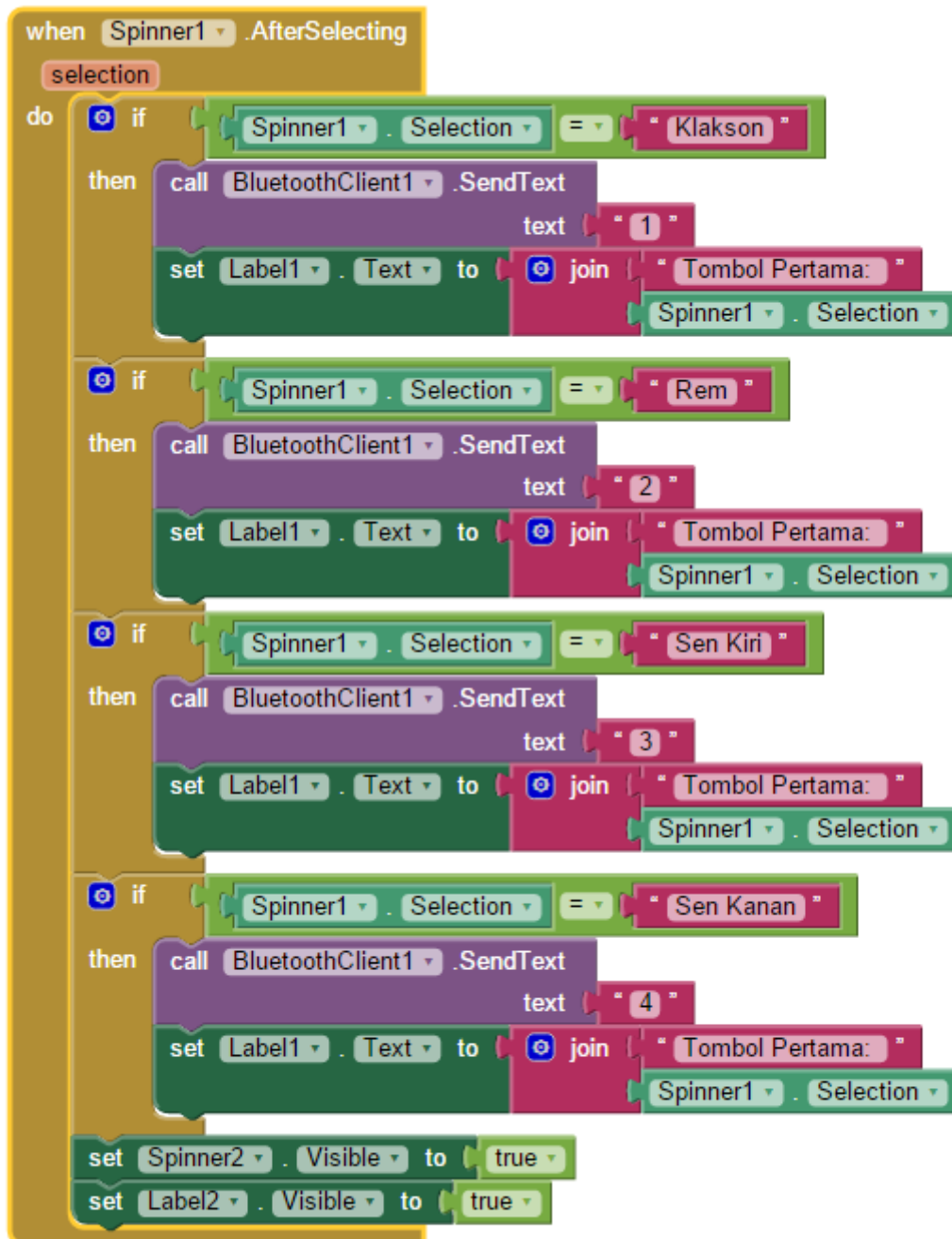
```
digitalWrite(alarm, HIGH);  
delay(75);  
digitalWrite(alarm, LOW);  
delay(75);  
digitalWrite(alarm, HIGH);  
delay(75);  
digitalWrite(alarm, LOW);  
delay(75);  
digitalWrite(alarm, HIGH);  
delay(75);  
digitalWrite(alarm, LOW);  
delay(75);  
}
```

### LAMPIRAN 3

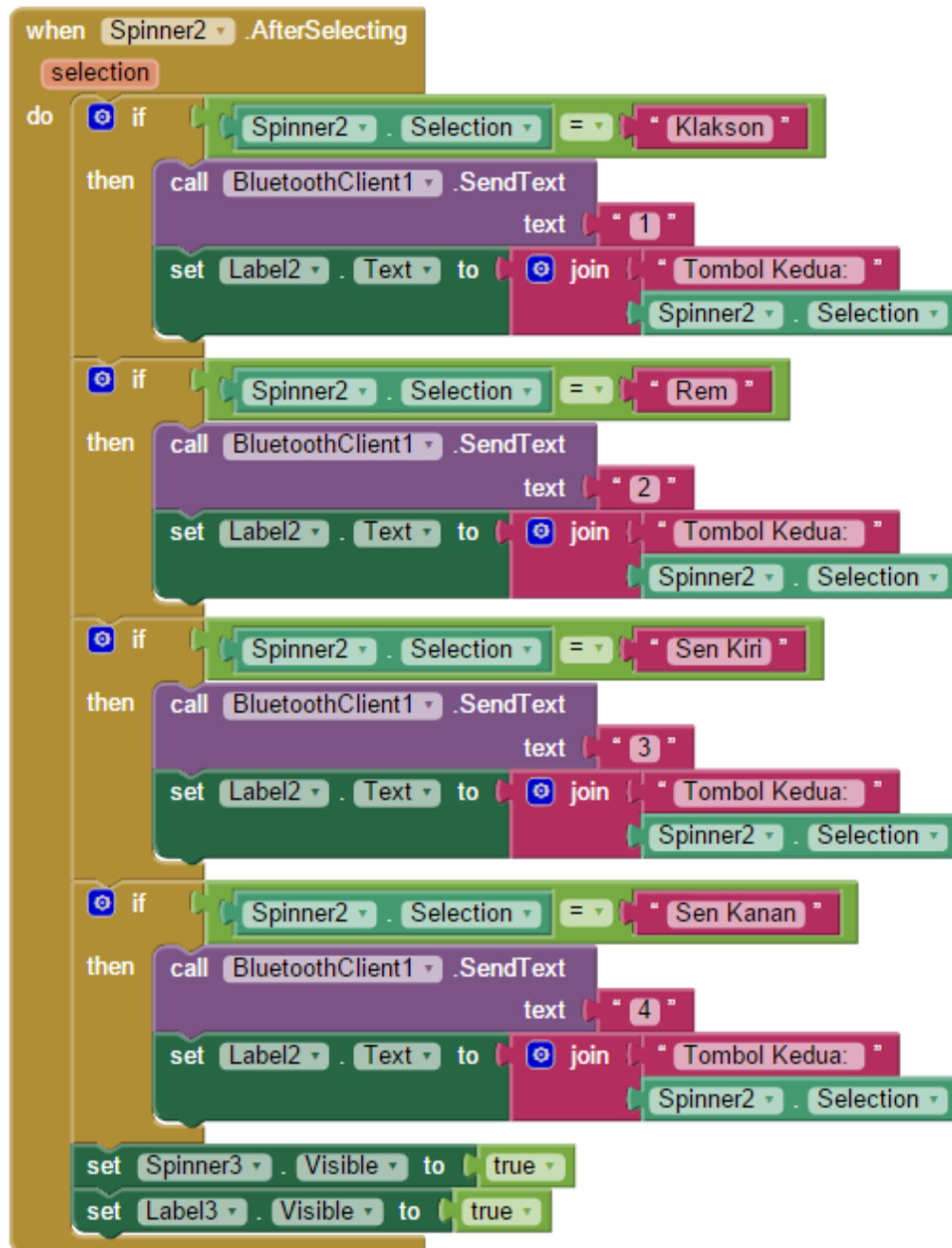
### PROGRAM APP INVENTOR

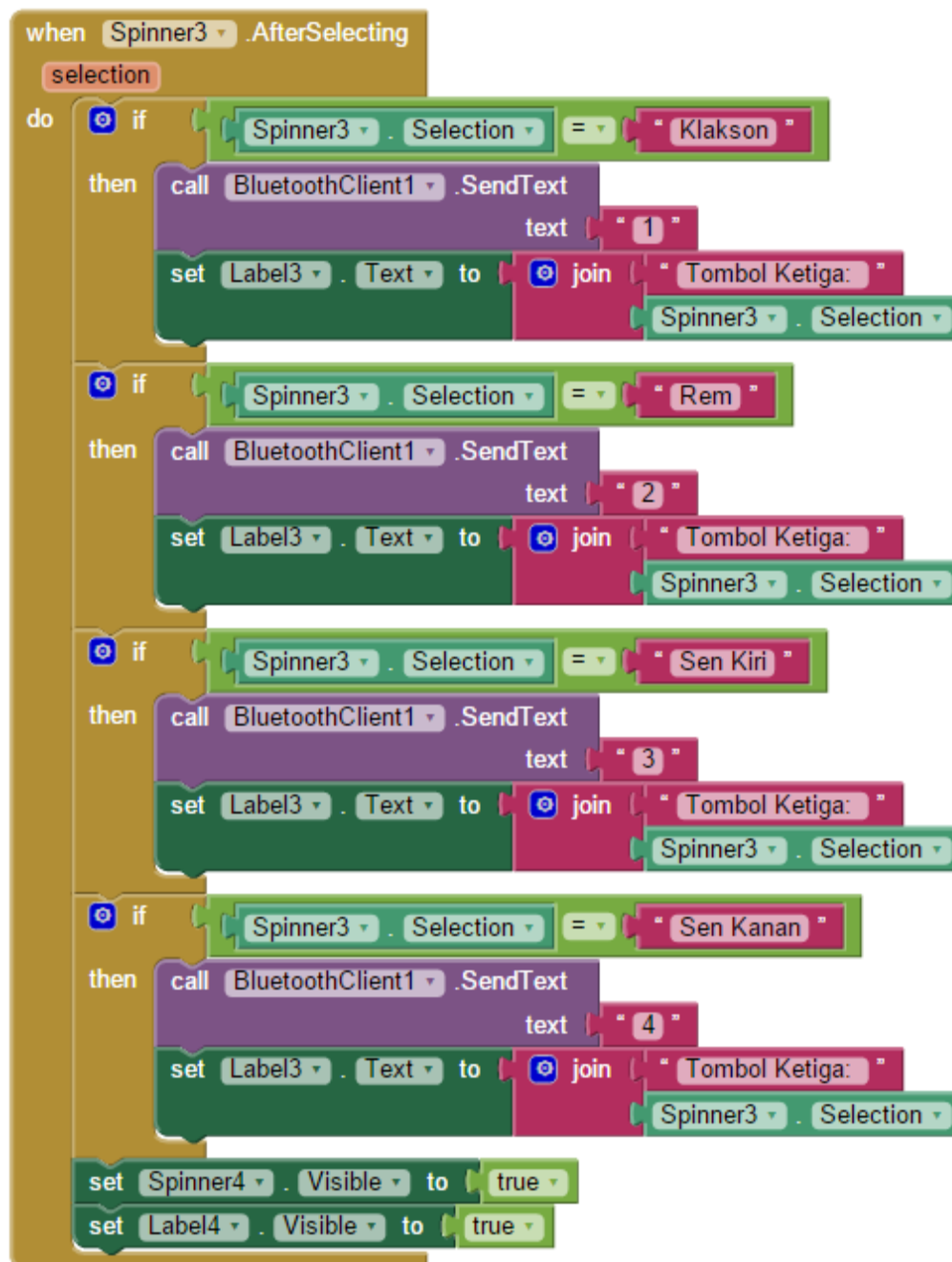


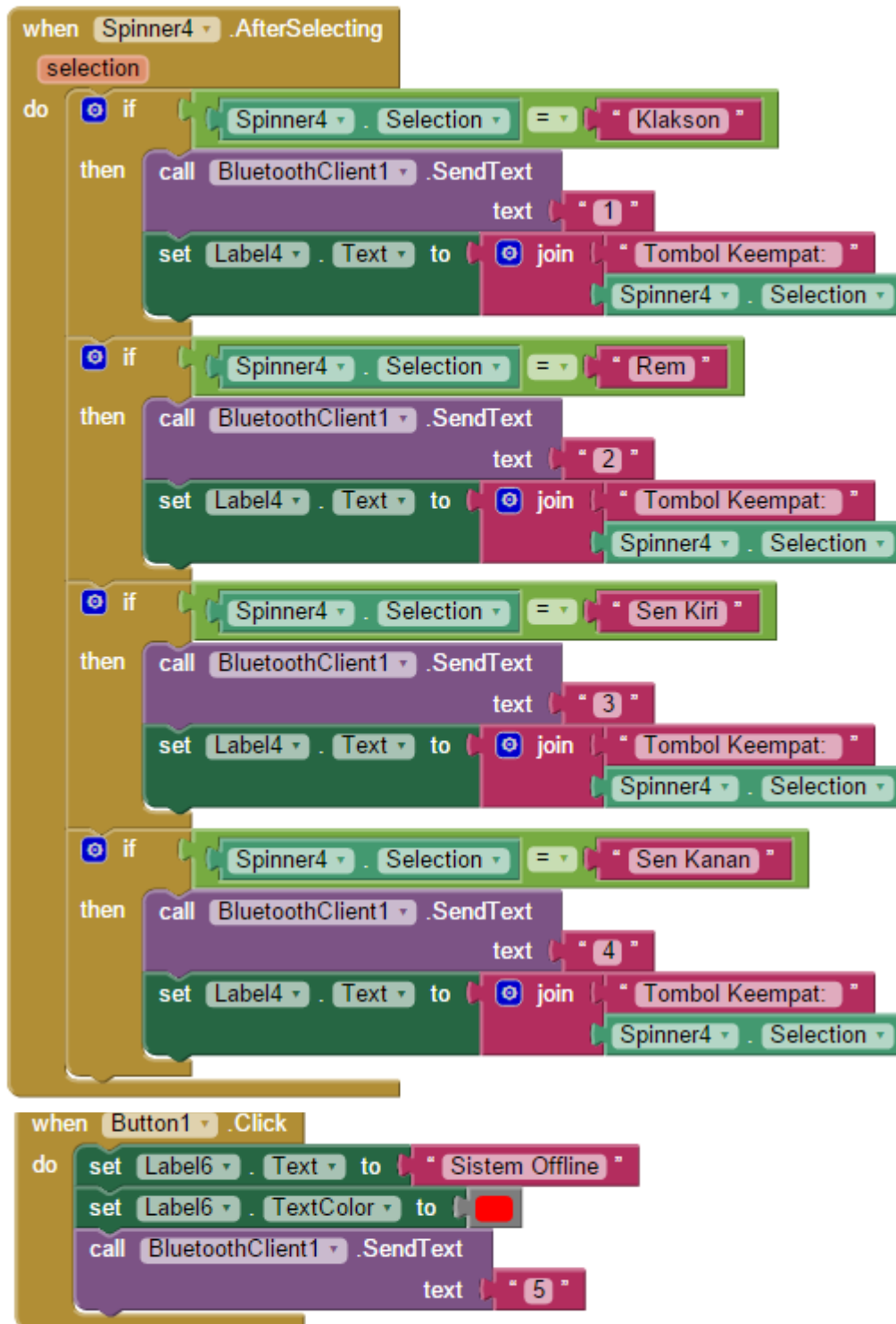


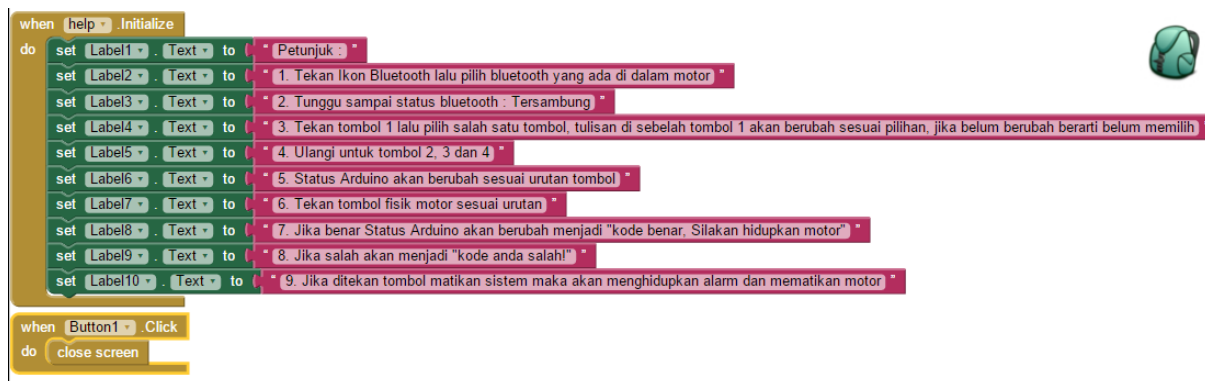












## BIODATA PENULIS



Rima Puji Juliandari dilahirkan tanggal 20 Juli 1993 di Bekasi, Jawa Barat. Lahir dari keluarga biasa, Rima dibesarkan dengan cara yang luar biasa oleh kedua orang tua, Rosidin,M.Pd dan Lastri. Rima lulus TK pada tahun 1999, Melanjutkan SD dan lulus pada tahun 2005 di SDN Mangun Jaya 01 Tambun Selatan. Melanjutkan di SMPN 1 Bekasi dan lulus pada tahun 2008. Kemudian lulus SMA pada tahun 2011 di SMAN 2 Tambun Selatan.

Selanjutnya mendaftar di Universitas Negeri Jakarta di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Pada Tahun 2011. Rima melaksanakan PKL di PT Hino Motors Manufacturing Indonesia. Kawasan Industri Kota Bukit Indah Jalan Damar Blok D1 No.1 Purwakata 41181 Jawa Barat bulan Agustus 2014. Dan melaksanakan PPL di SMKN 5 Jakarta Timur pada bulan Januari – Juni 2015 sebagai guru Teknik Listrik.

Jika ingin menghubungi Rima dapat melalui email dan facebook di [rimapuji20@gmail.com](mailto:rimapuji20@gmail.com)